

***RIESGO DE COMPLICACIONES
LARÍNGEAS POSTEXTUBACIÓN
RELACIONADAS CON LA PRESIÓN DEL
BALÓN DEL TUBO ENDOTRAQUEAL EN
PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA
GENERAL EN EL HOSPITAL EUGENIO
ESPEJO, 2012***

DRA. SANDRA DEL ROCÍO MOROCHO IMBACUÁN

DR. OSCAR FERNANDO ROBALINO VILLARROEL

**Tesis de Grado presentado como requisito parcial para
optar el Título de Especialista en Anestesiología**

Quito, septiembre, 2012

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Nosotros, Dra. Sandra del Rocío Morocho Imbacuán y Dr. Oscar Fernando Robalino Villarroel, en calidad de autores del Trabajo de Investigación o Tesis con el título **"Riesgo de complicaciones laríngeas postextubación relacionadas con la presión del balón del tubo endotraqueal en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Eugenio Espejo, 2012"**, por la presente autorizamos a la Universidad Central del Ecuador, hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito, a 26 de Septiembre del 2012



Dra. Sandra Morocho I.
C.I.No. 171161651-4



Dr. Oscar Robalino V.
C.I.No. 171244046-8

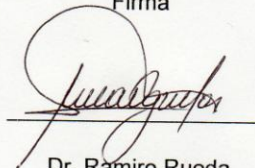
APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado, presentado(a) por los Doctores: (a) Sandra del Rocío Morocho Imbacuán y (b) Oscar Fernando Robalino Villarroel para optar el Título de Especialista en Anestesiología cuyo título es *Riesgo de complicaciones laríngeas postextubación relacionadas con la presión del balón del tubo endotraqueal en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Eugenio Espejo, 2012.*

Considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Quito a los veinte y seis días del mes de septiembre del 2012.

Firma



Dr. Ramiro Rueda

C. I. No. 1707718902

APROBACIÓN DEL TRABAJO

Riesgo de complicaciones laríngeas postextubación relacionadas con la presión del balón del tubo endotraqueal en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Eugenio Espejo, 2012.

El Tribunal constituido por:

Dra. Rocío Vallejo, *Presidenta del Tribunal*

Dr. Manuel Panzeri, *Representante por parte de la Sociedad de Anestesiología de Pichincha*

Dr. Efraín Vela, *Representante por parte de la Coordinación del Postgrado de Anestesiología*

Luego de receptar la presentación del trabajo de grado previo a la obtención del Título de Anestesiología, presentado por los doctores (a) **Sandra del Rocío Morocho Imbacuán** y (b) **Oscar Fernando Robalino Villarroel**, con el título: *Riesgo de complicaciones laríngeas postextubación relacionadas con la presión del balón del tubo endotraqueal en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Eugenio Espejo, 2012.*

Se ha emitido el siguiente veredicto:

Quito, 26 de septiembre del 2012

Para constancia de lo actuado

Dra. Rocío Vallejo _____

Dr. Manuel Panzeri _____

Dr. Efraín Vela _____

DEDICATORIA

Sandra

A mí querido *Dios* porque permitió que continuara exitosa pese a las dificultades e hizo que cada día me sienta más segura de mi linda vocación, bendiciendo cada momento anestésico.

A mi hija *Evelyn* que cedió su tiempo con mis estudios, mientras me regalaba sonrisas y cariño cuando más me necesitaba.

A mi esposo *Fabricio* que junto a mí, caminó senderos difíciles e innovó cada día para que nuestro hogar sea firme, sincero y leal.

A *mis padres* que me enseñaron que con humildad y perseverancia se alcanza un sueño, y que el camino que nos hace llegar a él es más llevadero cuando estamos acompañados, alcanzando aquella luz que a veces parece inalcanzable y que ahora se hace realidad.

A mi querido *amigo* de tesis que junto a él conocí el significado de la amistad, me regaló su compañía y su tiempo para transcurrir un largo período que nos trajo alegrías, encuentros y momentos lindos difíciles de olvidar.

Oscar

A Dios que siempre nos Bendice grandemente.

A mi esposa e hija que son la razón por la cual me esfuerzo y trato de seguir adelante.

A mis padres que con su ejemplo y enseñanzas valiosas, me han sido útiles para obtener éxitos en mi vida.

A mi amiga de tesis que junto a ella hemos alcanzado el éxito que es lograr una especialidad difícil pero hermosa, gracias por su excelente amistad.

RECONOCIMIENTOS

A la Universidad Central del Ecuador y la Facultad de Medicina que nos ha visto crecer académicamente y a cual le tenemos mucho cariño.

A nuestro Coordinador de Postgrado, Directores Metodológico y Científico de Tesis, quienes con paciencia nos guiaron y dedicaron el tiempo necesario para hacer realidad este proyecto.

Al Hospital Eugenio Espejo, Servicio de Anestesiología por la colaboración brindada en la recolección de datos.

CONTENIDOS

INDICE DE CONTENIDOS	pp
LISTA DE CUADROS	x
LISTA DE GRÁFICAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	pág. 1
CAPÍTULO II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA A INVESTIGAR.....	pág. 5
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	pág. 5
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	pág. 7
3. OBJETIVOS	pág. 7
3.1. Objetivo General	pág. 7
3.2. Objetivos Específicos	pág. 7
4. JUSTIFICACIÓN	pág. 8
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO	pág. 9
1. GENERALIDADES Y ANATOMÍA DE LA VÍA AÉREA.....	pág. 9
2. FISIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA.....	pág. 11
3. INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL Y SUS COMPLICACIONES	pág. 13
3.1. Características del balón del TET	pág. 15
3.2. Monitoreo de la presión del balón del TET.....	pág. 19
4. COMPLICACIONES DE LA SOBREENSUFLACIÓN DEL TET	pág. 23

4.1. Clasificación	pág. 23
4.2. Descripción de tos, dolor de garganta, ronquera y secreción sanguinolenta	pág. 24
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA	pág. 29
1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	pág. 29
2. DEFINICIÓN DE VARIABLES	pág. 29
2.1. Matriz de Variables	pág. 29
2.2. Criterios de Inclusión y Exclusión	pág. 30
2.3. Operacionalización de Variables	pág. 31
3. POBLACIÓN Y MUESTRA	pág. 31
3.1. Universo	pág. 31
3.2. Tamaño	pág. 31
3.3. Metodología	pág. 32
3.4. Normas Éticas	pág. 34
4. INSTRUMENTACIÓN	pág. 35
5. PROCEDIMIENTO	pág. 35
6. ANÁLISIS DE LOS DATOS	pág. 36
CAPÍTULO V. LIMITACIONES	pág. 37
CAPÍTULO VI. RESULTADOS	pág. 38
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	pág. 76
1. CONCLUSIONES	pág. 76
2. RECOMENDACIONES	pág. 76
3. DISCUSIÓN	pág. 77
BIBLIOGRAFÍA	pág. 80
ANEXO	pág. 86
A. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	pág. 86
B. LISTA DE ABREVIATURAS	pág. 87

C. GLOSARIO	pág. 89
D. RECURSOS	pág. 94
E. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	pág. 95
F. HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	pág. 96
G. HOJA DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE BIOÉTICA DEL HEE	pág. 97
H. HOJA DE CONSTANCIA DE REGISTRO. ARTÍCULO SOMETIDO A REVISIÓN Y POSIBLE PUBLICACIÓN EN LA REV FAC CIEN MED (QUITO) DE LA U.C.E.	pág. 98
I. CURRICULUM VITAE AUTORES.....	pág. 99

LISTA DE CUADROS

CUADRO	pp
1. Presión intrabalon ideal del tubo endotraqueal de PVC en adultos	pág.18
2. Estado físico ASA de los pacientes.....	pág. 39
3. Factor de exposición a los pacientes.....	pág. 43
4. Presión balón del TET & complicación laríngea: tos.....	pág. 44
5. Presión balón del TET & complicación laríngea: dolor de garganta	pág. 45
6. Presión balón TET & complicación laríngea: secreción sanguinolenta	pág. 46
7. Presión del balón del TET & complicación laríngea: ronquera.	pág. 47
8. Presión del balón del TET & complicación laríngea: tos & tiempo	pág. 48
9. Presión balón TET & complicación: dolor de garganta & tiempo	pág. 50
10. Presión balón TET & complicación laríngea: ronquera & tiempo	pág. 52
11. Presión del balón del TET & complicación laríngea: tos & sexo	pág. 54
12. Presión del balón del TET & complicación laríngea: tos & ASA	pág. 56
13. Presión balón del TET & complicación laríngea: tos & calibre TET	pág. 58
14. Presión balón TET & complicación laríngea: tos & responsable VA	pág. 60
15. Presión balón TET & complicación laríngea: dolor de garganta & sexo	pág. 62
16. Presión balón TET & complicación laríngea: dolor de garganta & ASA	pág. 63
17. Presión balón & complicación: dolor de garganta & calibre TET	pág. 65

18. Presión balón & complicación: dolor de garganta & responsable VA	pág. 67
19. Presión del balón del TET & complicación laríngea: ronquera & sexo	pág. 69
20. Presión del balón del TET & complicación laríngea: ronquera & ASA	pág. 70
21. Presión balón TET & complicación laríngea: ronquera & calibre TET	pág. 72
22. Presión balón TET & complicación: ronquera & responsable VA	pág. 74

LISTA DE GRÁFICOS

GRAFICO	pp
1. Anatomía de la VA	pág. 10
2. Relación de fuerzas en la VA	pág. 13
3. Manómetro de presión del balón del TET	pág. 22
4. Sexo de pacientes	pág. 38
5. Histograma de la edad de los pacientes	pág. 38
6. Cirugías según especialidad quirúrgica	pág. 39
7. Tipo de cirugía de los pacientes	pág. 40
8. Calibre del TET de los paciente	pág. 40
9. Responsable de la va de los pacientes	pág. 41
10. Número de intentos de intubación endotraqueal de los pacientes	pág. 41
11. Complicaciones laríngeas postextubación de los pacientes	pág. 42
12. Presión del balón del TET de los pacientes	pág. 42

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**FACULTAD DE MEDICINA****POSTGRADO DE ANESTESIOLOGÍA**

Riesgo de complicaciones laríngeas postextubación relacionadas con la presión del balón del tubo endotraqueal en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Eugenio Espejo, 2012.

Autores: Dra. Sandra Morocho y Dr. Oscar Robalino

Tutor: Dr. Ramiro Rueda

Fecha: Septiembre, 2012

RESUMEN:

CONTEXTO: Se investigó el riesgo de complicaciones laríngeas postextubación como tos, dolor de garganta, secreción sanguinolenta y ronquera; relacionadas con la presión del balón del tubo endotraqueal (TET) en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Eugenio Espejo (HEE), 2012.

DISEÑO: Cohorte, prospectiva.

MÉTODO: A 198 pacientes sometidos a anestesia general se midió con un manómetro la presión del balón del TET antes de la extubación y se determinó las complicaciones laríngeas al llegar a la unidad de cuidados postanestésicos (UCPA). Con las presiones se identificó dos grupos: Sobreinsuflados (>30 cmH₂O) y presión normal o baja (<30 cmH₂O) relacionando con las complicaciones laríngeas. Para el análisis estadístico se utilizó el riesgo relativo (RR), chi cuadrado (χ^2) y ajuste de Mantel-Haenszel (MH).

RESULTADOS: El grupo de sobreinsuflados ($n=99$) presentó tos 15%, RR 6,26; dolor de garganta 29,3%, RR 4,84; ronquera 40,4%, RR 1,78, todos con significancia estadística ($p < 0.000$). El tiempo de intubación fue significativo en los sobreinsuflados al superar la primera hora, en el caso de la tos RR 6,20, ajuste MH 5,88, χ^2 20,40; dolor de garganta RR 4,83, MH 4,62, χ^2 45,27; ronquera RR 1,51, MH 1,47, χ^2 13,47, todos con significancia estadística ($p < 0.000$).

CONCLUSIONES: El denominador común para las complicaciones es la presión de insuflación del balón, independientemente del sexo del paciente, persona responsable de la vía aérea (VA) y calibre del TET. Hubo un riesgo significativo de complicaciones cuando el tiempo de intubación superó la primera hora. La presión de insuflación y el tiempo de intubación son responsables directos de complicaciones laríngeas; la secreción sanguinolenta no se determinó como complicación.

PALABRAS CLAVES: Complicaciones laríngeas postextubación, presión del balón del tubo endotraqueal, anestesia general.

ABSTRACT

BACKGROUND: We investigated the risk of postextubation laryngeal complications such as cough, sore throat, hoarseness and bloody discharge; related to cuff pressure of the endotracheal tube (ETT) in patients undergoing general anesthesia in the Eugenio Espejo Hospital (HEE), 2012.

DESING: Cohort, prospective.

METHODS: In 198 patients undergoing general anesthesia was measured with a cuff pressure gauge ETT before extubation and laryngeal complications was determined to get to the post anesthesia care unit (PACU). With the pressures identified two groups: Overinsufflation (> 30 cmH₂O) and normal or low pressure (< 30 cmH₂O) relating to laryngeal complications. For statistical analysis we used the relative risk (RR), chi square (χ^2) and setting Mantel-Haenszel (MH).

RESULTS: The overinsufflation group ($n = 99$) had cough 15%, RR 6,26; sore throat 29,3%, RR 4,84; hoarseness 40,4%, RR 1,78, all statistically significant ($p = <0,000$). The intubation time overinsufflation was significant in the first hour to overcome, in the case of cough RR 6,20, 5,88 MH adjustment, χ^2 20,40; sore throat RR 4,83, 4,62 MH, χ^2 45,27; hoarseness RR 1,51, 1,47 MH, χ^2 13,47, all with statistical significance ($p = <$.

CONCLUSIONS: The common denominator is the complications of ballon inflation pressure, regardless of the sex of the patient, person responsible for the airway (AW) and size of TET. The was a significant risk of complications when intubation time exceeded one hour. The inflation pressure and intubation time are directly responsible for laryngeal complications bloody discharge was not determined as a complication.

KEYWORDS: Postextubation laryngeal complications, tube cuff pressure endotracheal general anesthesia.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El balón del TET constituye un elemento importante para asegurar el mantenimiento de la vía aérea (VA) y su presión no cuantificada puede conllevar complicaciones con características clínicas muy variadas que afectan a una diversa población de pacientes, siendo una fuente de angustia en la UCPA¹.

Las molestias laríngeas probablemente son la manifestación más frecuente, siendo infradiagnosticadas o infravaloradas por la falta de importancia del médico hacia el paciente y reconocerlas a tiempo nos evitaría importantes efectos adversos que afectarían la evolución y recuperación del paciente en la UCPA.

Las complicaciones respiratorias postoperatorias relacionadas con la intubación endotraqueal suelen presentarse como tos, dolor de garganta, ronquera y secreción sanguinolenta. Liu y cols en un estudio multicéntrico realizado en China investigaron que la presión del balón del TET calculada mediante la palpación con la experiencia personal es a menudo mucho más alta que el recomendado. El control adecuado de la presión del balón del TET con un manómetro de presión ayuda a reducir las complicaciones respiratorias después de procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general de corta duración (1 - 2 horas)².

¹ Dorsch JA, Dorsch SE. UNDERSTANDING ANESTHESIA EQUIPMENT, 5th ed. Philadelphia: Pippincott Williams and Wilkins. 2008. Pp 441–675.

² Liu, J. Zhang, X. Gong, W. Li S, Wang, F. Fu, S. Zhang, M. Hang, Y. Correlations between controlled endotracheal tube cuff pressure and postprocedural complications: a multicenter study. Anesth Analg. 2010;111(5):1133-7. Epub 2010 Aug(PUB MED)

La presión del balón del TET no debe ser mayor a 25 cm H₂O (rango ideal de 20 - 30 cm H₂O) ya que puede alterar la perfusión de la mucosa traqueal^{4, 5}; de esa manera se evita la presencia de isquemia de la mucosa, necrosis, ruptura y estenosis traqueal, que a largo plazo desencadena parálisis del nervio laríngeo y fístula traqueo esofágica^{2,6}.

La sobreinsuflación del balón del TET es un factor de riesgo reconocido desde hace muchos años atrás para lesión traqueal^{3, 4} y se ven reflejados en los grados de complicaciones laríngeas en pacientes sometidos a anestesia general determinados en la UCPA^{1, 2}.

Sole y cols en un estudio randomizado controlado en el Hospital de Columbia – EEUU, determinaron una presión ideal del balón del TET en el 54% de los pacientes, mientras que la sobreinsuflación del balón del TET ocurría en un 73% ⁷. En el Hospital de Zurich - Suiza, Dullenkopf y cols evaluaron a pacientes de Terapia Intensiva y determinaron que la presión del balón del TET en un 55% se encontraba en rango ideal y 62% en sobreinsuflación³.

Liu y cols en su estudio multicéntrico realizado en China reportaron que la tos y dolor de garganta eran las quejas más comunes con una incidencia de este último tan alto como 30% a 55%, la expectoración con estrías de sangre dentro de las 24 horas postextubación fue de 4% en el grupo de estudio y 11% en el grupo control².

³ Dullenkopf A, Gerber AC, Weiss M. Fit and seal characteristics of a new pediatric tracheal tube with a high volume-low pressure polyurethane cuff. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2005;49:232-237.

⁴ Jain, MK, Tripathi, CB. Endotracheal tube cuff pressure monitoring during neurosurgery Manual vs. automatic method. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology* 2011;27(3):358-61. En: <http://www.joacp.org>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3161462/?tool=pubmed>

⁵ Khine HH, et al. Comparison of cuffed and uncuffed endotracheal tubes in young children during general anesthesia. *Anesthesiology.* 1997; 86(3):627-31.

⁶ Shibasaki, M, Nakajima, Y, Shime, N, Sawa, T, Sessler, DI. Prediction of optimal endotracheal tube cuff volume from tracheal diameter and from patient height and age: a prospective cohort trial. *J Anesth.* 2012;26(4):536-40. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22438123>

⁷ Sole, M L. et al. Evaluation of an Intervention to maintain endotracheal tube cuff pressure within therapeutic range. *American Journal of Critical Care.* 2011;20(2):109-118. En: <http://www.ajcc.aacnjournals.org>

La insuflación del balón del TET por métodos estándares como la palpación de la tensión del mango o la inyección predeterminada de un volumen de aire al inflar el balón podrían resultar muy excesivas. En animales se observó que la relación entre el volumen y la presión tenían una relación logarítmica lineal con las complicaciones postoperatorias⁹.

La presión del balón del TET estimada por palpación está en relación con la experiencia personal, siendo a menudo mucho mayor que la medida con manómetro de presión, de allí que presiones superiores a los 35 cm H₂O impiden el flujo de sangre a través del vaso capilar, causando daño potencial de la tráquea; y, las presiones por debajo de 15 cm H₂O pueden incrementar el riesgo de aspiración y fugas en el sistema de ventilación mecánica⁸.

Ningún estudio prospectivo evalúa los beneficios a corto plazo de la medición de la presión del TET, sin embargo Liu y cols en un estudio multicéntrico, determina la importancia de vigilar y controlar la presión del balón del TET para así reducir las complicaciones respiratorias como tos, dolor de garganta, ronquera y secreción con estrías sanguinolentas a corto plazo².

La tos puede presentarse posterior a la extubación y se relaciona con las dificultades presentes en el perianestésico. El dolor de garganta es una complicación común después de la anestesia, con una incidencia del 40 al 100%. Aunque su manifestación se resuelve con o sin tratamiento³. Otras molestias de igual importancia son secreción sanguinolenta y ronquera incluso en procedimientos de corta duración (1-2 horas)^{1,2}.

⁸ American Heart Association Guidelines for CPR and ECC. 2005;16(4):24

⁹ Seegobin RD, van Hasselt GL. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. British Medical Journal. 1984; 228:965-968. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1442489/pdf/bmjcred00494-0013. http://www.testprod.kchealthcare.com/media/74430/microcuff%20brochure_pediatic_h8346_final.pdf

Las complicaciones respiratorias son una condición seria y común de carácter agudo, que altera la anatomía de la vía aérea superior, llevando a diferentes grados de obstrucción o molestias laríngeas objetivas o subjetivas que en ocasiones sin tratamiento podrían llevar a una verdadera emergencia en la UCPA¹.

El objetivo del estudio es determinar el riesgo de complicaciones laríngeas postextubación en relación a la presión del balón del tubo endotraqueal en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Eugenio Espejo, durante el período comprendido entre mayo y junio del 2012.

CAPÍTULO II

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA A INVESTIGAR

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La intubación traqueal constituye una parte rutinaria de la práctica anestésica y la sobreinsuflación del balón del TET es usada para prevenir la fuga del gas y evitar la aspiración pulmonar durante la anestesia general. De manera rutinaria se controla la presión por palpación digital y se ha demostrado que la falta de monitorización puede llevar a daños traqueales^{4, 7, 10}.

Las características antropométricas como: Edad, peso, talla, sexo no muestran variaciones en ambos grupos ($p = > 0,05$), al igual que la duración de la anestesia^{7, 10}. Sin embargo, sería interesante conocer los resultados en nuestra población. Una presión mínima de 20 cm H₂O es recomendado para un adecuado sellado traqueal y esto reduciría las complicaciones laríngeas postextubación. Sole y cols reportaron un 54% de infrainsuflación y 73% de sobreinsuflación del balón del TET, en el Hospital de Columbia – EEUU⁷.

Se ha producido un renovado interés en observar la morbilidad asociada a la hiperinsuflación del balón del TET (> 30 cm H₂O) buscando la justificación y necesidad de controlar esta presión durante la cirugía, especialmente cuando éste no ha sido controlado con un manómetro¹¹.

¹⁰ Cerqueira, J. et al. Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement. Sao Paulo Medical Journal. 1999;117(6). En: www.scielo.br/scielo.php?cript=sci_arttext&pid=S1516-31801999000600004

¹¹ Sengupta, P. et al. Endotracheal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume required to produce an appropriate cuff pressure. BioMed Central Anesthesiology. 2004;4:8. En: <http://biomedcentral.com/1471-2253/4/8>

Las complicaciones laríngeas postextubación secundarias a la sobreinsuflación del balón del TET por compresión de la vía respiratoria puede presentarse de varias formas, así: (a) Dolor de garganta, (b) tos, (c) ronquera y (d) secreción sanguinolenta.

El dolor de garganta postextubación es la queja común después de la anestesia general y puede ser resultado de isquemia en la orofaringe y mucosa traqueal. La ronquera es un signo considerado como una inconformidad pasajera, sin ser importante de tratar durante la estancia en la UCPA^{2, 12}.

Otro factor a tomar en cuenta es el trauma faríngeo ocasionado por la vigorosa y poco delicada succión de secreciones previa a la extubación, que en ocasiones es vista en la recuperación como estrías sanguíneas.

Por lo que se plantea la pregunta:

¿El riesgo de complicaciones laríngeas postextubación podrá depender de la presión del balón del TET en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Eugenio Espejo, durante el período comprendido entre mayo y junio del 2012?

¹² Sultan, P. Carvalho, B. Rose, BO. Cregg, R. Control del manguito de control de la presión del tubo endotraqueal: una revisión de la evidencia. J. Perioper Pract. 2011;21(11):379-86. En: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22165491.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El riesgo de complicaciones laríngeas postextubación depende de la presión del balón del TET en pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Eugenio Espejo, durante el periodo comprendido entre mayo y junio del 2012.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Determinar el riesgo de complicaciones laríngeas postextubación relacionadas con la presión del balón del tubo endotraqueal en pacientes sometidos a anestesia general.

3.2. Objetivos Específicos

1. Conocer la frecuencia de tos, dolor de garganta, ronquera y secreción sanguinolenta postextubación en la UCPA.
2. Establecer la presión real del balón TET medida con un manómetro de presión al final de la cirugía bajo anestesia general.
3. Analizar la relación entre el tiempo de intubación y las complicaciones laríngeas postextubación.

4. JUSTIFICACIÓN

En nuestro país no se ha realizado ningún estudio que valore el impacto que ejerce la sobreinsuflación inadvertida de la presión del balón del TET sobre la vía aérea, pese a que ya ha sido descrito y estudiado en otros países, siendo la principal causa de complicaciones laríngeas postextubación como: (a) Tos, (b) dolor de garganta, (c) ronquera y (d) secreción con estrías sanguinolentas, en pacientes sometidos a anestesia general.

Sería interesante y de gran aporte científico el conocer la relación de dos grupos de pacientes: (a) Unos con presión normal o baja y (b) otros con presión alta del balón del TET medida con manómetro y determinar el riesgo relativo de presentar complicaciones laríngeas postextubación en la UCPA.

El uso del manómetro de presión del balón del TET como rutina mantiene rangos ideales de presión del balón del TET y evita la presencia de molestias laríngeas, que aquejan al paciente durante su recuperación, por lo que sería útil que luego de los resultados se recomiende o no su uso rutinario^{4, 13}.

¹³ Nseir, S. Brisson, H. Marquette, CH. Chaud, P. Di Pompeo, C. Diarra, M. Durocher, A. Variations in endotracheal cuff pressure in intubated critically ill patients: prevalence and risk factors. Eur J Anaesthesiol 2009;26:229-34. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19244697?dopt=Abstract>

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

1. GENERALIDADES

El aparato respiratorio es el conjunto de órganos que intervienen en la respiración (intercambio de oxígeno y dióxido de carbono con su entorno). Este sistema se divide conceptualmente en:

Sistema de conducción.- Nariz, faringe, laringe, tráquea, bronquios principales, bronquios lobares, bronquios segmentarios y bronquiolos.

Sistema de intercambio.- Conductos y los sacos alveolares. El espacio muerto anatómico, o zona no respiratoria (no intercambio gaseosa) del árbol bronquial incluye las 16 primeras generaciones bronquiales, siendo su volumen de unos 150 ml¹⁴.

ANATOMÍA DE LA VÍA AÉREA

El conocimiento de las estructuras anatómicas de la vía aérea superior como: nariz, boca, faringe, laringe y glotis es fundamental y a continuación se hace una descripción de la laringe que es motivo de nuestro tema de estudio.

La **laringe** es un complejo espacio que varía notablemente con relación al sexo y la edad, localizada a la altura de la cuarta a sexta vértebras cervicales¹⁴. Presenta una forma de pirámide invertida, cuyo vértice truncado se continúa con la tráquea permitiendo la entrada de aire en su interior, además que previene las aspiraciones y proporciona soporte y protección al aparato de la fonación¹⁵.

¹⁴ Hurford, W. et al. Massachusetts General Hospital Anestesia. Sexta Edición, Editorial Marbán, 2005, Madrid España, pp. 190-193.

¹⁵ Irwin, R.S. Cerra, F.B. Heard, S.O. Rippe, J.M. y Curley, F.J. Procedimientos y técnicas en la UCI, Segunda edición, Editorial Marbán, 2001, Madrid España, pp 4-6.

Se limita con la hipofaringe en su parte superior y con la tráquea en su parte inferior. Estas están formadas por dos pliegues elásticos músculo membranosos de la pared laríngea. El esqueleto laríngeo está formado por nueve cartílagos, tres impares (tiroides, cricoides y epiglotis) y tres pares (cuneiformes, corninulados y aritenoides)¹⁴. El tiroides, mayor que los otros cartílagos, consta de dos láminas cuadriláteras unidas en ángulo sobre la línea media. Este ángulo es de 120° en la mujer y de 90° en el hombre por lo que sobresale en el cuello. El cricoides tiene forma anular, sostiene también a los dos cartílagos aritenoides, que se implantan en su base y se articula con el tiroides por medio del ligamento cricotiroides.

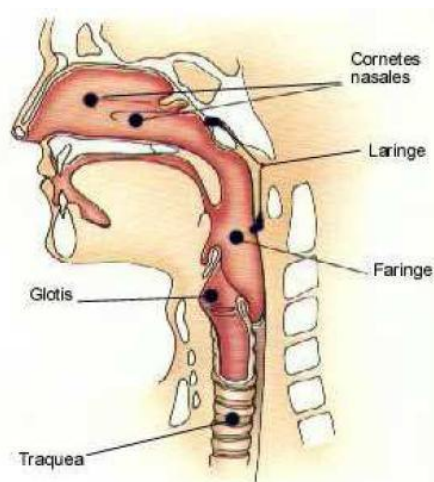


Gráfico 1. Anatomía de la VA.

Tomado en: gracisalomone.blogspot.com/2011/11/hablando-con-un-amigo-surgio-el-tema.de.html

Cuando la cabeza del paciente está extendida, el ligamento cricotiroides puede ser atravesado con un bisturí o una aguja larga, en caso de tener que asegurar una vía aérea de forma urgente. La pared anterior de la laringe está formada por el cartílago epiglótico, al que se unen los cartílagos aritenoides. Finos músculos unen los cartílagos aritenoides y tiroides, así como las cuerdas vocales. Las cuerdas vocales verdaderas y el espacio que queda entre ella se denomina glotis.

La epiglotis, más elástica y móvil que los otros cartílagos, está sobre la entrada superior de la laringe, actúa como una tapa cuando, en el acto de la deglución, la laringe se desplaza hacia arriba y adelante para permitir que el bolo descienda por detrás de ella a través de la faringe y se

introduzca en el esófago¹⁶. La glotis es el espacio más estrecho de la vía aérea superior en el adulto. En el niño, el cartílago cricoides define la porción más estrecha de la vía aérea. Ya que una fonación correcta se basa en la adecuada aposición de las cuerdas verdaderas, una pequeña lesión puede ser causa de ronquera. El hecho de que el drenaje linfático de las cuerdas vocales verdaderas esté muy disperso hace que la inflamación o tumefacción causada por la irritación del tubo o por traumatismo pueda necesitar un tiempo considerable para resolverse. Las estructuras de la laringe están inervadas por el nervio laríngeo superior y el nervio recurrente, ramas del nervio vago. El nervio laríngeo superior provee la inervación sensitiva desde la superficie inferior de la epiglotis hasta la superficie superior de las cuerdas vocales. Tras su salida del nervio vago, pasa por detrás de ambas ramas de la arteria carótida. La rama interna atraviesa la membrana tirohiodea, justo por debajo del asta mayor del hioides. Esta rama puede ser bloqueada por anestésicos locales para intubaciones orotraqueales o nasotraqueales en pacientes despiertos. El nervio recurrente laríngeo, rama del nervio vago, inerva la región inferior a las cuerdas y a todos los músculos de la laringe, a excepción del cricotiroideo, que es inervado por la rama externa del nervio laríngeo superior¹⁵.

2. FISIOLÓGÍA Y FISIOPATOLOGÍA

Durante la fase inspiratoria, el flujo aéreo ingresa al árbol respiratorio gracias a la disminución de la presión intratorácica, generada por los músculos inspiratorios. Este flujo es de tipo turbulento, ya que entra a gran velocidad en la VA superior, que es un tubo relativamente estrecho. El flujo turbulento (FT) es producido a partir de un flujo laminar (FL) por los siguientes factores: Incremento de la velocidad del flujo, disminución del diámetro del tubo y/o aumento de la densidad del gas. Esta relación es conocida como número de Reynolds (Re), donde una cifra menor a 2000 indica FL, mientras que uno superior implica FT.

¹⁶ American Heart Association Guidelines for CPR and ECC, 2005; 16 (4):24

$$Re = v * D * d/n$$

(*v* = velocidad, *D* = diámetro, *d* = densidad, *n* = viscosidad).

El FT es afectado por la densidad del gas y no por la viscosidad como ocurre en el FL. Así también, la resistencia que se opone a un FT es directamente proporcional a la densidad del gas, largo del tubo; e inversamente proporcional al radio del tubo a la quinta potencia^{17, 18, 19}.

$$R = d * l / a l 4 p * r^5$$

A nivel de la tráquea la resistencia de la vía aérea está determinado físicamente por la ecuación de Hagen Poiseuille, donde el flujo laminar es proporcional al radio a la cuarta potencia, y en la ecuación de Fanning para flujo turbulento, el flujo es proporcional al radio a la quinta potencia.

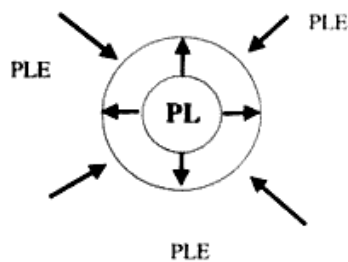
Normalmente el flujo de aire en las vías respiratorias superiores es turbulento hasta la cuarta división aérea y laminar más allá de eso. Para el paciente intubado disminuye el trabajo de la respiración cuando están respirando a través de un TET. De estos conceptos se deduce que el radio del conducto es el factor más importante para determinar la presión de una corriente dada. Por ejemplo, si el radio del conducto aéreo se reduce a la mitad de lo habitual, la presión necesaria para mantener el mismo flujo aéreo deberá aumentar 32 veces. Por lo tanto, si la fuerza impulsora (presión) fuese constante, el flujo aéreo disminuirá enormemente con lo cual el paciente hipoventilará gravemente. La reducción del lumen debido a edema laringotraqueal determina un aumento significativo de la resistencia al flujo aéreo. El paciente procurará compensarlo incrementando el trabajo de la musculatura inspiratoria, logrando con ello presiones más negativas, respecto a la atmosférica, para posibilitar el ingreso de aire a la VA¹⁸.

¹⁷ Netter F: Mecánica pulmonar e intercambio de gases. En: Netter F, Sistema respiratorio Salvat, Barcelona, 1989; pp. 47.

¹⁸ Rodriguez, J. et al. Laringitis postextubación. Rev. Chil. Pediatr. 2002;73 (2); 142-151.

¹⁹ Scanlan CL: Physical Principles in Respiratory Care. In: Scanlan CL, Wilkins RL and Stoller JK. Fundamentals of Respiratory Care. 7° Ed. St Louis. Mosby 1999; Chapter.

Las fuerzas que compiten en la VA superior son la presión luminal (PL) que representa al soporte cartilago-muscular a nivel laríngeo y la presión laríngea externa (PLE) a la presión de succión generada en la zona afectada. La presión transmural (PTm) es la diferencia entre la PL y la PLE. Esta debe ser positiva para ofrecer una VA abierta¹⁸.



Relación de fuerzas en vía aérea superior. Las flechas centrípetas representan la presión de succión generada en la VA alta durante la inspiración (PLE). Las flechas centrífugas representan el sostén de cartílagos y músculos laríngeos (PL). PTm es igual a la diferencia entre PL y PLE. PTm: presión Transmurale.

Gráfico 2. Relación de fuerzas en la VA. Tomado en: Rodriguez, 2002.

FISIOPATOLOGÍA

El daño superficial de la mucosa traqueal ya ocurre dentro de los primeros 15 minutos con una presión de 27 cm H₂O que produce isquemia de la pared; y, si tiene una presión excesiva de 68 cm H₂O hay lesión de la membrana basal²⁰. A las 2-4 horas de intubado con presiones mayores a 25 cm H₂O se produce congestión de la mucosa, a las 6 horas la mucosa está erosionada y entre las 6 y las 48 horas se compromete el pericondrio, el cual se inflama llegando en ocasiones a ulcerarse. Una vez comprometido el cartílago, corre el riesgo de estenosis subglótica o tráqueal.

3. INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL Y SUS COMPLICACIONES

La intubación traqueal constituye una parte rutinaria en la práctica anestésica, tanto en la sala de operaciones, como en la unidad de cuidados intensivos en el paciente crítico.

²⁰ Seegobin RD, van Hasselt GL. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. British Medical Journal. 1984; 228:965-968. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1442489/pdf/bmjcred00494-0013.pdf>

El procedimiento se estima que se realiza de 13 – 20 millones de veces al año en los Estados Unidos. Se ha producido una renovación del interés en la morbilidad asociada con la hiperinsuflación del balón del TET, en particular con respecto a la justificación y necesidad durante una cirugía¹².

El propósito de inflar el balón después de la intubación endotraqueal es evitar las fugas de aire, asegurando así el efecto de la ventilación y la reducción de la fuga de los anestésicos por inhalación². Una importante, pero obvia función es centrar el tubo en la tráquea e inflar uniformemente para minimizar el traumatismo de la mucosa²³.

La pobre insuflación del balón del TET es crítica para la seguridad del paciente y el sobreinsuflado se usa para sellar la tráquea y prevenir la aspiración de secreciones orofaríngeas. En ocasiones ocurre micro aspiraciones, por falta de un adecuado inflado del balón del TET resultando en una infección pulmonar nosocomial posterior^{22, 23}.

Bassi y cols durante un período de 12 meses evaluaron los cambios en la presión del balón del TET entre los pacientes intubados durante el transporte aeromédico. Registraron las presiones de los pacientes ventilados mecánicamente antes del despegue y tan pronto como el vuelo alcanzó su altura máxima. En la altura del vuelo encontró que el 98% tenía presiones mayores a 30 cm H₂O, 72% mayores a 50 cm H₂O y el 20% mayores a 80 cm H₂O y concluyeron que la presión del balón del TET durante el transporte con frecuencia supera los 30 cm H₂O, por lo que recomiendan que los profesionales del hospital y fuera de él deben medir y ajustar la presión antes y durante el vuelo²¹.

²¹ Bassi, M. Zuercher, M. Erme, JJ. Ummenhofer, W. Endotracheal tube intracuff pressure during helicopter transport. Ann Emerg Med. 2010;56(2):89-93. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20188442>

²² Doyle, A. et al. The pressure exerted on the tracheal wall by two endotracheal tube cuffs: A prospective observational bench-top, clinical and radiological study. BioMed Central Anesthesiology. 2010;10:21. En: <http://www.biomedcentral.com/1471-2253/10/21>

²³ Spiegel, Joan. Endotracheal tube cuffs: design and function. Anesthesiology news. 2011. En: <http://www.csen.com/cuff.pdf>

Godoy y cols en el Hospital Universitario de Campinas – Brasil determinaron que el paso de la posición de semi-Fowler a 35 ° a la posición lateral o de espalda del paciente, provocan en el 82,2% de los casos, valores medios más altos del balón del TET que el rango ideal (> 30 cm H₂O)²⁴.

3.1. Características del balón del tubo endotraqueal

GENERALIDADES

El balón del tubo endotraqueal ha tenido un avance modesto en su diseño, en 1926, el anestesiólogo Arthur Guedel experimentó con varios materiales de goma, incluyendo presas dentales, preservativos y guantes, hasta que construyó el primer tubo endotraqueal con balón, y prueba sus prototipos en animales desde una carnicería local. Ralph Waters, amigo de Guedel, provee al tubo endotraqueal un sello que complementaba al circuito cerrado de Waters (sistema de absorción de soda-lime por ventilación a presión positiva.) Pero luego vino la gran duda, en donde ubicar el balón en la vía aérea, y con varios experimentos Guedel determina que sería siguiendo a las cuerdas vocales²³.

BALONES DE BAJA Y ALTA PRESIÓN

En 1960 el balón endotraqueal fue hecho de goma roja y clasificada como presión alta y bajo volumen (high pressure-low volumen. HPLV). Hoy, estos balones son hechos de silicona no desechable y se ha recomendado una presión de 80 cm H₂O²⁴. El balón de volumen bajo y alta presión (high volumen-low pressure (HVLP) son hechos de tejidos compatibles con polivinilo de cloride (polyvinyl chloride (PVC) o poliuretano.

²⁴ Godoy, AC. Vieira, RJ. Capitani, EM. Endotracheal tube cuff pressure alteration after changes in position in patients under mechanical ventilation. J Bras Pneumol. 2008;34(5):294-7. En: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132008000500008&lng=en&nrm=iso&tling=en

Los balones de HPLV tienen un diámetro pequeño al resto y tienen un volumen bajo residual, que es la cantidad de aire que puede estar reservado después del balón y ha permitido equilibrar con la presión atmosférica. Para sellar en la tráquea, los HPLV requieren una presión intrabalón alta sobre el bajo acoplamiento del mismo. Los balones combinan un área pequeña de contacto con la tráquea y le da una forma circular¹.

Cuando el balón de alta presión contacta con la pared traqueal, la presión intrabalón no cambia y mantiene la presión dentro del balón, pero la de la mucosa traqueal podría no ser consistente^{22, 23}.

Una preocupación asociada con el balón es la posible isquemia de la mucosa por su uso prolongado. Otro potencial problema es que se puede inflar en una forma no circular y causar lesiones en la tráquea.

Algunas ventajas de los balones de presión alta es que son reusables y de costo mucho más bajo, con una notable menor incidencia de dolor de garganta; mientras que los de baja presión brinda mayor protección a la VA y evitan aspiración²³.

El balón HVLP comprime una pared delgada complaciente, que al inflar se adapta a los bordes irregulares de la pared de la tráquea. Una significativa desventaja de los balones de alto volumen sobre los de bajo volumen es que proporciona sobre la pared del balón una superficie que no es elástica¹. Aunque los HVLP están asociados con menos complicaciones que los balones de HPLV, hay que tomar en cuenta que se pueden causar serios casos de lesión traqueal, si la presión es mantenida fuera del rango normal²³. En la práctica clínica, los balones de TET de alto volumen y baja presión han demostrado permitir la aspiración pulmonar con una presión de 30 cm H₂O.

Esto ocurre a lo largo de los pliegues longitudinales que se desarrollan en la pared del balón del TET. Esto también aparece cuando los balones son

insuflados con monitoreo rutinario. El deseo de reducir al mínimo la aspiración podría explicar su sobreinsuflación²².

El uso prolongado del TET ocasiona, en algunos, inflamación crónica de las regiones sometidas a injuria directa (región glótica y subglótica), predisponiendo al paciente a estenosis de su vía aérea alta. El TET actualmente es flexible con una bolsa de aire que lo rodea en el tercio inferior (disponible en TET desde DI > 3.5 mm) denominado balón, el cual es de alto volumen y baja presión para evitar la isquemia de la mucosa. El mejoramiento en el diseño y en los materiales ha permitido mantener los TET en la VA por mayor tiempo. Su forma facilita la introducción en la tráquea, y el diámetro interno da mínima resistencia al flujo aéreo y permite la succión^{2, 16}. La rigidez del material lo hace más resistente, y a su vez más agresivo con los tejidos circundantes, que pueden terminar lesionados. Por este motivo debemos considerar las siguientes características del TET:

FORMA: La curvatura propia del TET no es anatómica con respecto a la VA, creando así presión sobre la mucosa del cartílago cricoides. Algunos estiman que esta forma curva lleva a que la punta del TET toque la región anterior de la tráquea, durante los intentos de intubación en los casos de laringoscopias difíciles y de esta forma causar lesiones.

TAMAÑO: El diámetro traqueal que va de 16 a 18 mm, con una longitud de 12 cm presenta variaciones según la tonicidad del músculo traqueal, la edad y el sexo. Los tubos demasiado pequeños se apoyan entre los cartílagos aritenoides, produciendo daño en esta región, mientras que los muy gruesos comprimen los bordes de los pliegues de las cuerdas vocales formando escaras¹⁸. La ASA recomienda usar TET en hombres de 8,0 - 8,5 mm y en mujeres de 7,0 – 8,0 mm.

BALÓN Y PRESIÓN DEL TET: Este provee el sellado con una presión alta suficiente para proteger la vía aérea de materiales extraños, prevenir la aspiración, evitar la pérdida de presión y fugas del sistema de

ventilación mecánica, pero sin alterar el flujo sanguíneo de la tráquea, cuando es apropiadamente medido^{6, 8, 22}.

Tabla 1. Presión intrabalón ideal para adultos que usan tubos endotraqueales tradicionales de PVC. Tomado de Sengupta, 2004 y Spiegel, 2011.

PRESION	cmH2O	MmHg
Ideal	20 – 30	15 – 22
Alto	> 40	> 30
Bajo	< 20	< 15

PVC, polyvinyl chloride.

Ahora se diseña TET de alto volumen y baja presión que requiere inflado medido de 20 cm H₂O, sin embargo se ha visto microaspiraciones con presiones de 60 cm H₂O o más y el inflado depende de los requerimientos clínicos^{1, 16, 23, 22}.

UBICACIÓN: Puede ubicarse: (a) Vía orotraqueal: Es la más usada. Su colocación es casi siempre bajo visión directa, lo que facilita el procedimiento. La desventaja reside en que los movimientos de la mandíbula y la lengua terminan por liberar el TET, el cual lesiona la VA. (b) Vía transnasal: Es menos usada que la anterior porque es más difícil de colocar y acarrea trastornos de las fosas nasales, como lesiones de la mucosa nasal, adenoides y región posterior de la misma¹. Su ventaja es que la movilización de la mandíbula y lengua no originan movimientos del TET, sin embargo, esta ventaja es relativa ya que el movimiento ántero-posterior de la cabeza sí los produce y hace que se erosione la región anterior de la tráquea.

MATERIAL: Los primeros TET usados eran metálicos, luego se empleó silicona y caucho rojo. Actualmente prima el PVC, que es muy suave cuando se encuentra a temperatura corporal y rígida a temperatura ambiental. Esto último permite su fácil introducción en la VA y una vez en ella se vuelve suave, lo que disminuye la presión sobre la mucosa.

Sin embargo, el TET es lo suficientemente rígido como para producir puntos de presión con isquemia a lo largo de la mucosa laringotraqueal¹⁸.

3.2. Monitoreo de la presión del balón del tubo endotraqueal

Durante la anestesia general, la ventilación pulmonar es asegurada con el TET y se ha prestado poca atención al riesgo de complicaciones relacionadas con la presión elevada del balón del mismo^{7, 11, 26}.

El uso de volumen de insuflación en el balón produce transmisión de presión directamente a la pared de la tráquea alrededor del balón²⁵.

El adecuado inflado del balón es convencionalmente determinado por palpación de la superficie externa, sin embargo, en un estudio multicéntrico se encontró que la presión del balón excede los 40 cm H₂O en el 40 a 90 % de los pacientes estudiados mediante este método^{2, 7, 11}.

Cuando la presión del balón es sobre 40 cm H₂O se altera la presión de perfusión de la mucosa y submucosa traqueal, con pérdida de los cilios de la mucosa, ulceración, sangrado, estenosis traqueal e incluso fístula traqueo-esofágica^{2, 6, 10, 13}.

El monitoreo manual de la presión del balón del TET se lo hace tradicionalmente por el método de palpación del balón piloto y el escuchar la desaparición del aire audible a través de la boca cuando se considera adecuada la cantidad de presión en el mismo. Esto es presumiblemente subjetivo y puede determinar una no confiable presión de inflado o una sobreinsuflación del balón⁴.

²⁵ Ferrer, M y Torres, A. Maintenance of tracheal tube cuff pressure: where are the limits?. Critical Care. 2008;12:106. En: <http://ccforum.com/content/11/5/R109>

²⁶ Rokamp, K. Secher, N. Meller, A and Nielsen, H. Tracheal tube and laryngeal mask cuff pressure during anaesthesia – mandatory monitoring is in need. BioMed Central Anesthesiology. 2010;10(20). En: <http://www.biomedcentral.com/1471-2253/10/20>

Cuando el monitoreo se lo hace por un medidor automático o manómetro de presión con una presión dentro de los límites antes descritos, se recomienda mantenerlo conectado al balón y monitorizarlo cada hora^{2, 4}, porque su presión disminuye con el tiempo (más de 4 horas de intubación endotraqueal)⁷. Usando monitoreo intermitente Sole y cols notaron disminución de la presión a las 4 a 12 horas después de ajustar a una presión de 20 cm H₂O⁷.

Para los procedimientos breves que duran sólo unas pocas horas, la mayoría de los clínicos dan poca importancia a la presión del balón del TET y simplemente determinan la presión por palpación de acuerdo a su experiencia. Sin embargo, un estudio multicéntrico estudió la importancia de vigilar y controlar la presión en la reducción de las complicaciones respiratorias relacionadas con la sobreinsuflación².

En este mismo se valoró la mucosa por visión directa con fibroscopía flexible en pacientes que fueron intubados en un período de 120 y 180 minutos, pero la lesión en el grupo de estudio fue menos grave que en el grupo control o que tuvieron sobreinsuflación ($p= 0,043$)².

Basándose en la observación de la mucosa traqueal mediante fibroscopio se define a la lesión como: (a) Difusa (congestión en puntos esporádicos) y (b) solitaria (congestión que tienen una confluencia variable local).

La lesión difusa se observó en 8 pacientes del grupo control y 15 pacientes del grupo estudio en una muestra de 509 pacientes, y estos no se quejaron de tos, dolor de garganta, ronquera y secreción sanguinolenta a las 24 horas después de retirado el TET. La congestión local irregular de la mucosa traqueal se observó en 9 pacientes del grupo control y 5 pacientes del grupo de estudio.

Estos pacientes se quejaron de dolor de garganta 24 horas después de retirada el TET.

La formación de la úlcera hemorrágica irregular se observó en 3 pacientes del grupo control y ninguno en el grupo de estudio.

Estos pacientes se quejaron de dolor de garganta y expectoración con estrías de sangre 24 horas después de la retirada del TET²⁷.

MANÓMETRO DE PRESIÓN

Diferentes dispositivos y tubos endotraqueales especializados han sido creados para mantener de una manera segura la presión del balón del TET.

Un estudio evaluó la eficacia de un dispositivo mecánico sencillo para mantener la presión durante la ventilación mecánica y concluyó su eficacia con éxito con un mínimo de recursos humanos y económicos²⁷.

El manómetro de presión es sencillo, no tiene jeringas, electricidad o conexiones complicadas y dispone de un rango de presión de 0 – 120 cm H₂O.

Se enlaza directamente al conector del balón y el inflado es variado, rápido y sencillo con un desplazamiento visualizado en la pantalla que por colores señala diferentes rangos ideales o no.

²⁷ Duguet, A. D'Amico, L. Giondi, G. Prodanovic, H. González-Bermejo, J. Simiowski, T. control de la presión del manguito traqueal: un estudio piloto usando un dispositivo neumático. Cuidados intensivos Med. 2007;33(1):128-32.

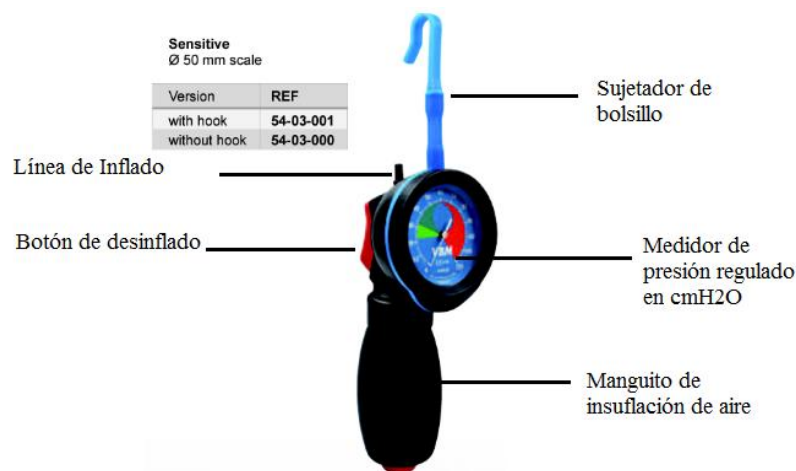


Gráfico 3. Manómetro de Presión del balón del TET

Tomado En: www.vbm-medical.de

Para calibrar el aparato se sella totalmente la entrada y se insufla hasta 120 cm H₂O, si en 3 segundos no hay variaciones está listo para usarse. El procedimiento para comprobar la presión del manguito mediante un manómetro es:

1. Conectar el balón del TET a la línea de inflado.
2. Oprimir el manguito de insuflación de aire considerando rangos ideales del balón del TET demostrados en la pantalla del medidor de presión.
3. La presión se puede ajustar oprimiendo el botón de desinflado.
4. Tenga en cuenta la presión indicada en el manómetro mediante colores graficados en la pantalla.
5. Desconectar.

Tenga cuidado de NO desinflar el balón del TET durante la desconexión. Si esto ocurre, volver a inflar el manguito.

Entre otros dispositivos que controlan la presión del balón del TET tenemos: (a) El Rusch Endotest, un inflador más exacto que puede o debe ser usado para inflarse, desinflarse y monitorear la presión del balón del TET de modo constante; (b) el Pressure easy con sistema de realimentación que asegura una presión entre 18 – 27 cmH₂O y (c) los

más sofisticados que constan de un transductor de presión (Transpac, Medex Inc, Dublin, Ohio) y una llave de tres vías con una extensión de 15 cm unido al conector del balón del TET para ser visualizados en un monitor portátil y monitoreo cada 0,008 segundos⁷.

4. COMPLICACIONES DE LA SOBREINSUFLACIÓN DEL TUBO ENDOTRAQUEAL

Los primeros reportes de las complicaciones de la intubación traqueal fueron descritos por Wylie en 1950, por Fields en 1959 y Lewis y Swerdlow en 1964²⁸.

El reconocimiento de complicaciones asociadas con tubos endotraqueales con alta presión, bajo volumen ha sido ampliamente aceptado y su uso característico fue para mantener el aire y producir un sello clínico con la presión de la pared lateral baja, pero fácilmente se pueden sobreinsuflar con la generación excesiva de presión sobre la pared lateral^{2, 8, 13, 22}.

4.1. Clasificación

Se encontró una clasificación de las complicaciones de la intubación endotraqueal basado en 7 criterios²⁸, y son:

1. Cronológico: Puede ocurrir durante la laringoscopia, cuando el TET está en la tráquea y en la extubación.
2. Topográfico: Cuando las lesiones ocurren en los labios, dientes, faringe, laringe, tráquea y más.
3. Etiopatogénico: Podría ser traumático, neurogénico o reflejo, químico, alérgico, etc.
4. Patológico: Definido por médicos de patología y otorrinolaringología, como alteraciones de la mucosa o pared traqueal.
5. Estadístico: En las que pueden ser frecuentes o raros.

²⁸ Blanc, VF. Tremblay, N. The complications of tracheal intubation: A new classification with a Review of the literature. Anesthesia and Analgesia. Current Researches. 1974;53(2):202-213. En: www.anesthesia-analgesia.org/content/53/2/202.full.pdf+html

6. Por su severidad: Acorde a la gravedad de las complicaciones, el grado de obstrucción de la vía aérea, si la causa es reversible o no, etc.

7. Mixta: Cuando dos o más criterios se suman.

Aunque esta clasificación es poco práctica, nos demuestra que la causa es amplia y se presenta en diferentes momentos del perianestésico²⁸.

4.2. Descripción de tos, dolor de garganta, ronquera y secreción sanguinolenta

Para nuestro interés hemos considerado describir como complicaciones respiratorias postanestésicas relacionadas con la intubación endotraqueal a la tos, dolor de garganta, ronquera y secreción sanguinolenta.

La **tos** se produce por contracción espasmódica repentina y a veces repetitiva de la cavidad torácica que da como resultado una liberación violenta del aire de los pulmones lo que produce un sonido característico. Se inicia de forma voluntaria o como un mecanismo reflejo. Como reflejo defensivo tiene vías tanto sintomáticas como asintomáticas.

La parte sintomática comprende receptores dentro de la distribución sensorial de nervios trigémino, glossofaríngeo, laríngeo superior y vago. La parte asintomática comprende el nervio laríngeo recurrente (que produce el cierre de la glotis) y los nervios espinales (que producen contracción de la musculatura torácica y abdominal). La secuencia de la tos comprende un estímulo apropiado que inicia una inspiración profunda.

Esto se sigue del cierre de la glotis, relajación diafragmática y una contracción muscular frente a la glotis cerrada de forma que se produce el máximo de presión positiva dentro del tórax y de las vías respiratorias. Estas presiones positivas intratorácicas dan lugar a un estrechamiento de la tráquea a través de un pliegue de la membrana posterior, más elástica. Una vez que se abre la glotis, la combinación de una gran diferencia de

presiones entre las vías respiratorias y la atmósfera junto con este estrechamiento traqueal produce flujos a través de la tráquea cuya velocidad se aproxima a la del sonido. Las fuerzas de cizallamiento que se desarrollan cooperan en la expulsión del moco y cuerpos extraños²⁹.

La tos se produce por la estimulación inflamatoria, mecánica, química o térmica de los receptores de la tos.

La *estimulación inflamatoria* se inicia por el edema y la hiperemia de las mucosas respiratorias, como ocurre en la bronquitis bacteriana o vírica, el resfriado común, el consumo excesivo de tabaco y el uso de dispositivos de VA alta como el balón del TET, sobre todo cuando su presión sobrepasa el rango ideal. También puede ser causada por la irritación producida por procesos exudativos, como el goteo nasal posterior y el reflujo gástrico con aspiración. Dichos estímulos pueden surgir bien en las vías respiratorias (como ocurre en la laringitis, traqueitis, bronquitis y bronquiolitis) o bien en los alveolos (como ocurre en la neumonitis y en los abscesos pulmonares).

Los *estímulos mecánicos* se producen por: (a) La inhalación de partículas (como el polvo), (b) Compresión de las vías respiratorias, y (c) Presión sobre las vías respiratorias.

La compresión de las vías respiratorias pueden ser extra o intramurales. Las causas extramurales son los aneurismas de la aorta, granuloma, neoplasias pulmonares y tumores del mediastino; las lesiones intramurales comprenden los carcinomas broncógenos, adenomas bronquiales, cuerpos extraños, afectación granulomatosa del interior de los bronquios, la contracción de los músculos lisos de las vías respiratorias (asma bronquial) y dispositivos anestésicos (como máscara laríngeo o TET).

²⁹ Nasra J, Belvisi MG. Modulation of sensory nerve function and the cough reflex: understanding disease pathogenesis. Pharmacol Ther. 2009;124(3):354-75.

La presión o tensión sobre las vías respiratorias se produce, por lo general, por lesiones que se asocian con un descenso en la elasticidad pulmonar. Ejemplos de causas específicas son las lesiones fibro intersticiales agudas y crónicas, el edema pulmonar y las atelectasias.

Los *estímulos químicos* pueden producirse a partir de la inhalación de gases irritantes, entre los que figuran el humo del tabaco y los vapores químicos. Muchos otros fármacos pueden ejercer efectos adversos sobre el aparato respiratorio y a través de ellos causar tos. Sin embargo, la tos per se, es el efecto secundario principal de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.

Por último, los *estímulos térmicos* pueden deberse a la inhalación de aire, muy caliente o muy frío^{30, 31}.

El **dolor de garganta** es una molestia, dolor o picazón de la garganta o los tejidos que lo rodean. Ésta es una cavidad corporal que se extiende desde la parte posterior de la nariz y la boca hasta la tráquea y el esófago.

Sus funciones incluyen: (a) La conducción del aire que se respira hacia y desde los pulmones mediante la tráquea, (b) El paso de los alimentos y bebidas a través del esófago hacia el estómago, (c) El habla ya que se ubica el órgano de la fonación, la laringe, en el que se encuentran las cuerdas vocales, y (d) Conductor de salida al exterior de cualquier material expulsado desde los pulmones, bronquios o estómago.

El dolor de garganta se considera con mayor frecuencia una afección después de la intubación traqueal, con una incidencia desde 14.4% a 50%. Factores como:

³⁰ Chen, H. et al. Chronic Cough. {<http://emedicine.medscape.com/article/1048560-overview#aw2aab6b3>}. eMedicine - Medscape 2012. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com>.: Jun 4. 2010.

³¹ Chung KF, Pavord ID. Prevalence, pathogenesis, and causes of chronic cough. Lancet. 2008;371(9621):1364-74.

(a) Dimensiones de la tráquea, (b) tamaño y diseño del TET, (c) uso de lubricante o anestésico local y (d) presión del balón del TET han demostrado ser factores causales importantes que aumentan o disminuyen su presencia³². El uso de Cánula de Guedel en la vía aérea en pacientes no intubados no tiene efecto en la incidencia de dolor de garganta postanestésico³³.

Hubo una asociación, aunque no estadísticamente significativa, entre la incidencia de dolor de garganta y la intubación por un residente de anestesia con < 1 año de experiencia ($p=0.064$). Otro factor significativo a tomar en cuenta es el trauma faríngeo como probable causa para la agresión orofaríngea durante la succión de secreciones previa a la extubación³³. En un estudio multicéntrico el dolor de garganta postextubación en el grupo de estudio fue del 34%, menor que el grupo control que fue del 44%. Cuando la duración de la intubación endotraqueal fue más de 180 minutos se incrementó significativamente ($p<0,001$)².

La **ronquera** es la dificultad para producir sonidos al tratar de hablar, o un cambio en el tono o calidad voz hacia uno o más áspero y bronco a causa de algún tipo de afección de la laringe, específicamente en las cuerdas vocales. Está causado por infecciones, alergia, reflujo, irritantes o ambientales como los dispositivos anestésicos que se colocan más allá del tejido blando y delicado de la garganta³⁴.

³² McHardy, FE. Chung, F. Postoperative sore Throat: cause, prevention and treatment. *Anaesthesia*. 1999;54(5):444-453. En: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2044.1999.00780.x/full>

³³ Mendels, EJ. Brunings, JW. Hamaekers, AE. Stokroos, RJ. Kremer, B. Baijens, LW. Adverse laryngeal effects following short-term general anesthesia: a systematic review. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;138(3):257-64. En: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Adverse%20Laryngeal%20Effects%20Following%20Short-term%20General%20Anesthesia%20A%20Systematic%20Review%20Elodie%20J.%20Mendels%2C%20MD%3B%20Jan%20W.%20Brunings%2C%20MD%3B%20Ankie%20E.%20W.%20Hamaekers%2C%20MD%3B%20Robert%20J.%20Stokroos%2C%20MD%2C%20PhD%3B%20Bernd%20Kremer%2C%20MD%2C%20PhD%3B%20Laura%20W.%20J.%20Baijens%2C%20MD%20Arch%20Otolaryngol%20Head%20Neck%20Surg.%202012%3B138\(3\)%3A257-264.%20doi%3A10.1001%2Farchoto.2011.1427](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Adverse%20Laryngeal%20Effects%20Following%20Short-term%20General%20Anesthesia%20A%20Systematic%20Review%20Elodie%20J.%20Mendels%2C%20MD%3B%20Jan%20W.%20Brunings%2C%20MD%3B%20Ankie%20E.%20W.%20Hamaekers%2C%20MD%3B%20Robert%20J.%20Stokroos%2C%20MD%2C%20PhD%3B%20Bernd%20Kremer%2C%20MD%2C%20PhD%3B%20Laura%20W.%20J.%20Baijens%2C%20MD%20Arch%20Otolaryngol%20Head%20Neck%20Surg.%202012%3B138(3)%3A257-264.%20doi%3A10.1001%2Farchoto.2011.1427)

³⁴ Monroe, M. Gravenstein, N. Saga-Rumley, S. Postoperative sore throat: effect of oropharyngeal airway in orotracheally intubated patients. *Anesth Analg*. 1990;70:512-6.

Es un signo de presentación frecuente y muchas veces se lo considera como incomodidad pasajera para el paciente, sin ser de mayor importancia o que requiera tratamiento en la UCPA^{2, 28}.

En una revisión sistemática Mendels y cols encontró que la ronquera y lesión de las cuerdas vocales son clínicamente relevantes relacionadas con las complicaciones anestésicas a corto plazo utilizando un tubo endotraqueal durante la rutina anestésica³³.

El último signo planteado es la **secreción sanguinolenta** que puede ser por factores mecánicos y anatómicos. Entre los *factores mecánicos* encontramos: (a) Los múltiples intentos de intubación relacionados con intubaciones difíciles, (b) la falta de experiencia del responsable del manejo de la VA, (c) tamaño inadecuado del TET, (d) el empleo de fiadores, sondas de aspiración y sondas naso-orogástricas y (e) la lesión de la pared con el extremo distal del tubo cuando se moviliza la cabeza y el cuello del paciente intubado.

El balón del neumotaponamiento puede contribuir a la lesión cuando se produce un inflado rápido o excesivo, empleo de de NO₂ o por movilización del tubo con el balón inflado. El Oxido Nitroso tiene un coeficiente de solubilidad de agua/gas de 0,435 cercano a la Unidad, lo cual hace que el gas difunda a través de los microporos del balón del TET aumentando así la presión^{3, 4, 12}.

Entre los *factores anatómicos* son: (a) Debilidad en la tráquea (frecuente en edad avanzada), (b) malformaciones congénitas (por ej. traqueomalacia), (c) EPOC, (d) lesiones inflamatorias del árbol traqueo-bronquial, (e) presencia de masas mediastíncias y (f) la debilidad estructural favorecida por la corticoterapia crónica^{2, 35, 36}.

³⁵ Fan, CM. Ko, PC. Tsai, KC. Chiang, WC. Chang, YC. Chen, WJ. et al. Traqueal rupture complicating emergent endotraqueal intubation. Am J Emerg Med. 2004;22(4):289-293.

³⁶ Torres-Machi, ML. Caramés, MA. Suárez-Romero, V. et al. Laceración traqueal tras intubación y aplicación de flujo continuo de aire por el manguito externo del tubo endotraqueal. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. 2006;53:257-260. En: https://www.sedar.es/vieja/restringido/2006/n4_2006/9.pdf

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

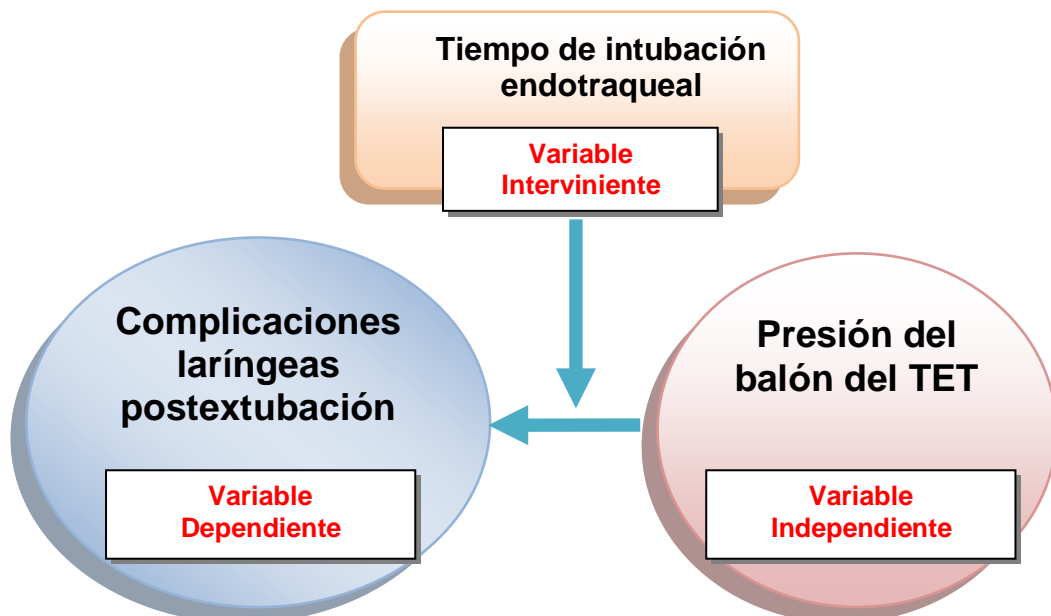
1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se empleó una cohorte prospectiva de dos grupos de pacientes sometidos a intubación endotraqueal con anestesia general, durante el periodo comprendido entre mayo y junio del 2012.

Para establecer el grupo de estudio y el grupo control, el factor de exposición fue la presión del balón del tubo endotraqueal: (a) Los que tenían una presión normal o baja del balón (≤ 30 cm H₂O) y (b) los que registraron una presión alta del balón (> 30 cm H₂O), en una muestra que incluyó 198 pacientes, es decir 99 pacientes para cada grupo. En la entrevista postquirúrgica en la UCPA se determinó las complicaciones laríngeas en los dos grupos de pacientes.

2. DEFINICIÓN DE VARIABLES

2.1. Matriz de Variables



2.2. Criterios de Inclusión y Exclusión

Durante la visita preanestésica se tomó en cuenta a todos los pacientes que iban a ser sometidos a cirugía electiva o de emergencia bajo anestesia general y se incluyó solo aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión, descartando los otros.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Paciente mayores de 18 años y menores de 65 años de edad.
2. ASA I y II.
3. Pacientes sometidos a anestesia general.
4. Tiempo de intubación endotraqueal de 30 – 180 minutos.
5. Laringoscopia convencional para intubación endotraqueal.
6. Intubación endotraqueal, no más de dos intentos.
7. Extubación exitosa.
8. Despertar adecuado de la anestesia general.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Condición respiratoria preexistente de la vía aérea alta como tos, dolor de garganta, ronquera, etc.
2. Intubación con TET de doble lumen.
3. Vía aérea difícil predecible.
4. Uso de otros dispositivos de intubación endotraqueal.
5. Cirugía de vía aérea superior y cuello.
6. Cirugía en paciente con politraumatismo.
7. Intubación difícil (más de 3 intentos y más de 10 minutos por un experto en VA).
8. Pacientes sometidos a anestesia general con Oxido Nitroso (actualmente no disponible en el HEE).
9. Paciente que requiere manejo postanestésico en la Unidad de Cuidados Intensivos.
10. Situación clínico-quirúrgico que requiera reintubación endotraqueal.

2.3. Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Tiempo de Intubación endotraqueal	Tiempo que transcurre desde la intubación orotraqueal hasta la extubación	Tiempo	Minutos	Numérica
Presión del balón del TET	Es la relación que existe entre una fuerza dada por el balón del TET contra la superficie traqueal.	Fuerza/superficie	cmH ₂ O	>30cm H ₂ O <30cm H ₂ O
Complicación laríngea postextubación	Presencia de características clínicas como tos, dolor de garganta, ronquera y secreción sanguinolenta en la UCPA.	Características clínicas como la tos, dolor de garganta, ronquera y secreción sanguinolenta	SI NO	Categórica no excluyente

3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.1. Universo

El Universo del presente estudio estuvo constituido por los pacientes sometidos a anestesia general en el Hospital Eugenio Espejo, durante las meses de mayo a junio en el año 2012.

3.2. Tamaño

Para el cálculo del tamaño de la muestra en estudios de cohorte empleamos la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\left[Z_{1-\alpha/2} * \sqrt{2P(1-P)} + z_{1-\beta} * \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)} \right]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

α = Error tipo I	α =	0,05
1- α/2 = Nivel de Confianza a dos colas	1- α/2=	0,95
Z_{1-α/2} = Valor tipificado	Z _{1-α/2} =	1,96
β = Error tipo II	β =	0,20
1- β = Poder estadístico	1- β =	0,80
Z_{1-β} = Valor tipificado	Z _{1-β} =	0,84
p₁ = Antecedente más frecuente en los casos	P1=	0,40
p₂ = Antecedente más frecuente en los controles	P2 =	0,21
P	P	0,31
TAMAÑO MUESTRAL DE CADA GRUPO	n =	90,89

La asignación muestral para cada grupo de investigación fue de 91 pacientes, sin embargo se recolectaron 99 pacientes para cada grupo; con un nivel de significancia alfa del 5%, nivel de confianza a dos colas del 0,95 y un poder del 80% para evitar el error beta.

Se tomaron en cuenta 198 pacientes en base a muestreo sistemático secuencial.

3.3. Metodología

Previo aprobación del Comité de Bioética del HEE y con el consentimiento informado de todos los pacientes, se tomó en cuenta a los mayores de 18 años y menores de 65 años, sometidos a anestesia general, intubados con dos intentos o menos por laringoscopia convencional, por un tiempo mínimo de cirugía de 30 minutos hasta un máximo de tres horas, estado físico ASA I-II, y que al finalizar la anestesia tuvieron una extubación y despertar sin problemas.

Durante la visita preanestésica se excluyeron a aquellos que tenían una patología respiratoria preexistente de la VA alta, intubación con TET de doble lumen, vía aérea difícil predecible, uso de otros dispositivos de intubación endotraqueal, cirugía de vía aérea superior, cuello o politraumatismo, vía aérea e intubación difíciles, el uso de Oxido Nitroso para el perianestésico (actualmente no disponible en el HEE), situación clínico-quirúrgico que requiera reintubación endotraqueal o que su manejo postanestésico sea en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Todos fueron sometidos a Anestesia General con el protocolo establecido por el Servicio de Anestesiología e intubación endotraqueal con laringoscopia convencional.

Con la finalidad de establecer el riesgo de complicaciones laríngeas en pacientes sometidos a intubación endotraqueal durante la anestesia general se utilizó un diseño cohorte prospectiva. El nivel de presión encontrado permitió identificar dos grupos de pacientes: (a) Los que tuvieron una presión normal o baja (≤ 30 cm H₂O) y (b) Los que tuvieron una presión alta (> 30 cm H₂O), concluyendo la toma de la muestra al completar 98 pacientes en cada grupo. En la entrevista postanestésica se determinó las complicaciones laríngeas de ambos grupos.

Obtenida la muestra cada grupo fue analizado al separarlos en los que tenían presión normal o baja y los de presión elevada del balón del TET para relacionarla con las complicaciones laríngeas en la UCPA. La medición de la presión del balón del TET no fue comentada con el anestesiólogo de cada paciente y el riesgo relativo de las complicaciones se comparó entre ambos grupos.

Los pacientes asignados fueron de la lista de cirugía electiva y los pacientes de emergencia que cumplieron con los criterios de inclusión.

El investigador se encargó de la medición en una sola toma con un manómetro la presión del balón del TET antes de la extubación y los demás participantes, incluyendo anestesiólogos, médicos residentes y

postgradistas de anestesia no fueron considerados en la tarea. El balón del TET en el grupo a estudiar fue inflado por el anestesiólogo o médico a cargo de la VA de acuerdo a su experiencia personal.

El investigador dió seguimiento con un cuestionario estructurado para el registro de la presión del balón del TET, tiempo de intubación endotraqueal y las complicaciones laríngeas como: (a) Tos, (b) dolor de garganta, (c) ronquera y (d) secreción sanguinolenta; valoradas al llegar a la UCPA.

Los datos obtenidos en la investigación se los registraron en tablas y gráficos con su respectiva interpretación estadística.

3.4. Normas Éticas

Las Normas Éticas se basan en el Código de Ética Médica del Ecuador, en el capítulo sobre: *Deberes y Derechos del Médico para con los Enfermos*, artículos: 6, 7, 15-19 que señala las obligaciones de los médicos: “Ser responsable de la situación del paciente, llevar una ficha clínica, a intervenir bajo autorización, a realizar anestesia e intervenciones complejas con los medios suficientes y advertir sobre las patologías y diagnósticos, siendo de uso exclusivo para el estudio”.

Se realizó la toma de datos con total discreción y celo en el Servicio de Anestesiología, Área de Quirófanos y Unidad de Cuidados Postanestésicos del Hospital Eugenio Espejo, durante el periodo comprendido entre mayo y junio del 2012.

Obtenidos los resultados nos comprometemos a remitir los resultados a la Institución manteniendo la confidencialidad de los mismos.

4. INSTRUMENTACIÓN

Los instrumentos utilizados en la recolección de datos fueron: (a) La historia clínica, (b) registro de anestesia, (c) hoja de recolección de datos, (d) manómetro de presión con certificación europea CE 0123 (apoyada en la directiva europea 93/68/EEC) y (e) relojes de pared que se encuentran en cada quirófano.

5. PROCEDIMIENTOS

Los pacientes asignados fueron de la lista de programación de las cirugías programadas y los pacientes que ingresaban por emergencia que cumplieron con los criterios de inclusión y que daban su autorización a través del Consentimiento Informado. Todos fueron sometidos a Anestesia General con el protocolo establecido por el Servicio de Anestesiología e intubación endotraqueal por laringoscopia convencional. Se tomó el tiempo de intubación endotraqueal y antes de la extubación en una sola toma se medía el nivel de presión del balón de TET, con la finalidad de establecer el riesgo de complicaciones laríngeas postextubación en pacientes sometidos a intubación endotraqueal durante la anestesia general, que eran preguntados en la UCPA. Datos que seguían un cuestionario estructurado para su posterior tabulación. Se concluyó la toma de la muestra al completar 98 pacientes en cada grupo. Obtenida la muestra cada grupo fue analizado al separarlos en los que tenían presión normal o baja y los de presión elevada del balón del TET para relacionarla con las complicaciones laríngeas en la UCPA. La medición de la presión del balón del TET no fue comentada con el anestesiólogo de cada paciente y el riesgo relativo de las complicaciones se comparó entre ambos grupos.

Los datos obtenidos en la investigación se los registraron en tablas y gráficos con su respectiva interpretación estadística.

6. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos se registraron en hojas de Microsoft Office Excel 2007 y se introdujo a la base de datos para su análisis utilizando el programa SPSS versión 19.

Las variables cuantitativas fueron expresadas con el promedio y la desviación estándar, en cambio para las variables cualitativas, de nuestro estudio, se utilizaron porcentajes para expresar su frecuencia.

La comparación se la hizo midiendo el Riesgo Relativo (RR) y su Intervalo de Confianza (IC) al 95%, entre los dos grupos definidos, y se determinó la significancia estadística mediante la Prueba de chi cuadrado. Para controlar las variables que podrían introducir sesgos en el estudio, en el caso de análisis estratificado, se utilizó la prueba de Mantel-Haenszel.

CAPÍTULO V

LIMITACIONES

El diseño de cohorte prospectiva limita su facilidad durante la recolección de los datos. No se tomó a consideración, si uno de los dos grupos terminaba antes la recolección del número requerido. Sin embargo, se continuó con la toma y al final de la recolección se equipararon los tamaños muestrales para ambos grupos, sin necesidad de rechazar pacientes durante la toma.

El programa estadístico IBM SPSS Statistics - versión 19 realiza procesamientos y análisis de los datos con un sistema compatible con la hoja de Microsoft Office Excel 2007, encontrando obstáculos por el poco conocimiento del programa que nos obligó a recibir cursos de manejo del mismo.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

RESULTADOS DE VARIABLES

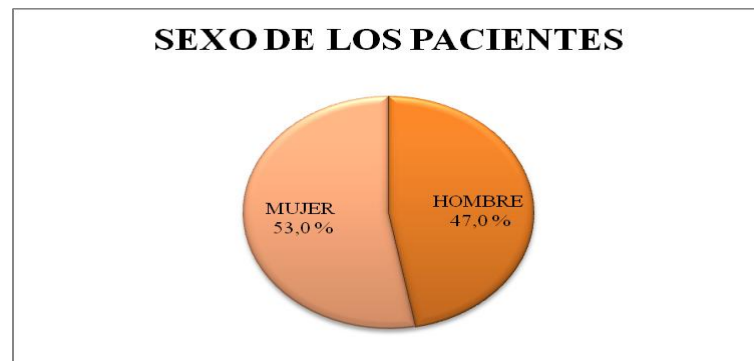


Gráfico 4. Sexo de Pacientes

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Las mujeres lideran el grupo de estudio, con una relación mujer - hombre de 1,12:1.

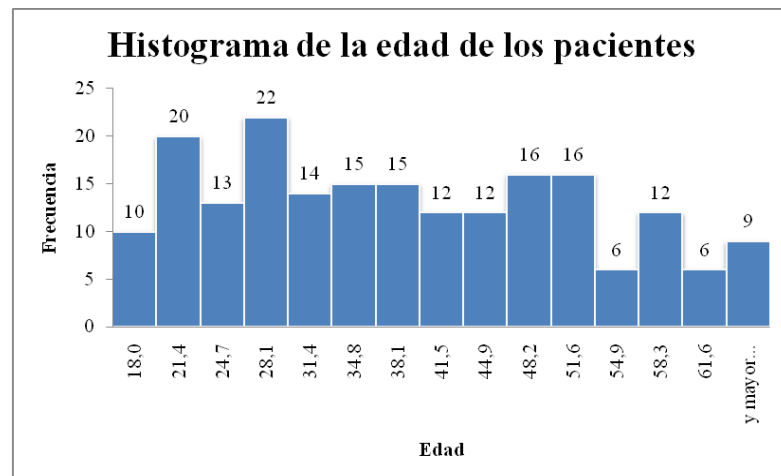


Gráfico 5. Histograma de la Edad de los Pacientes

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

No hay diferencia significativa en los grupos etarios.

Tabla 2. Estado Físico (ASA) de los Pacientes

ESTADO FISICO	Frecuencia	Porcentaje
ASA I	108	54.5 %
ASA II	90	45.5 %
Total	198	100.0 %

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

En esta tabla se evidencia que la mayoría de pacientes de la investigación son ASA I.

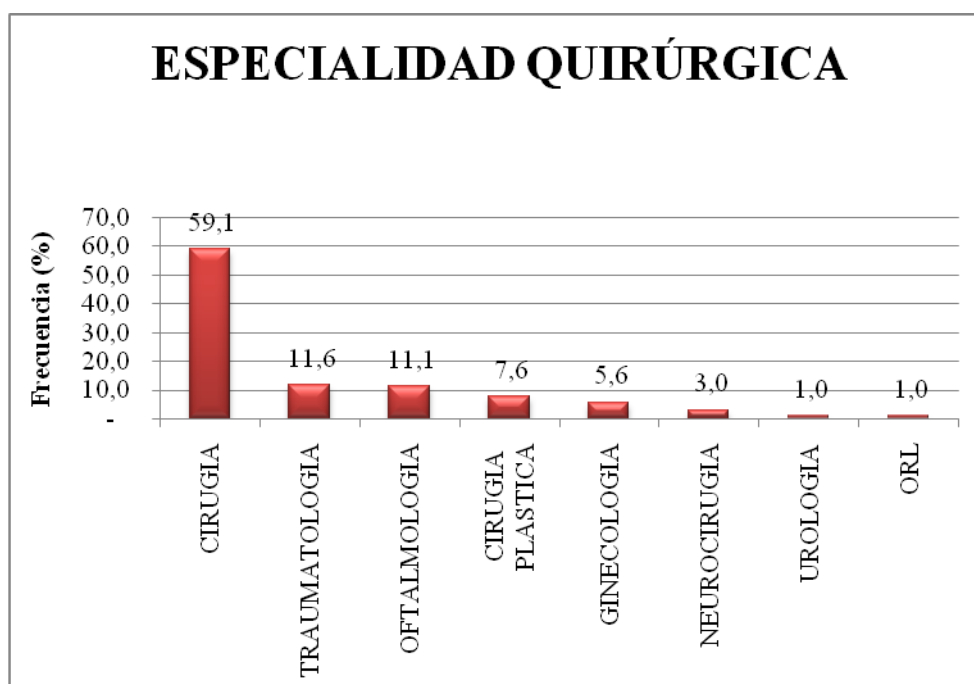


Gráfico 6. Cirugías según Especialidad Quirúrgica

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Las intervenciones quirúrgicas de la especialidad Cirugía General fueron las que más se realizaron durante el estudio, con un porcentaje del 59.1% con relación a las demás especialidades.



Gráfico 7. Tipo de Cirugía de los Pacientes

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Las cirugías programadas lideraron el grupo de procedimientos que se realizaron durante el estudio.

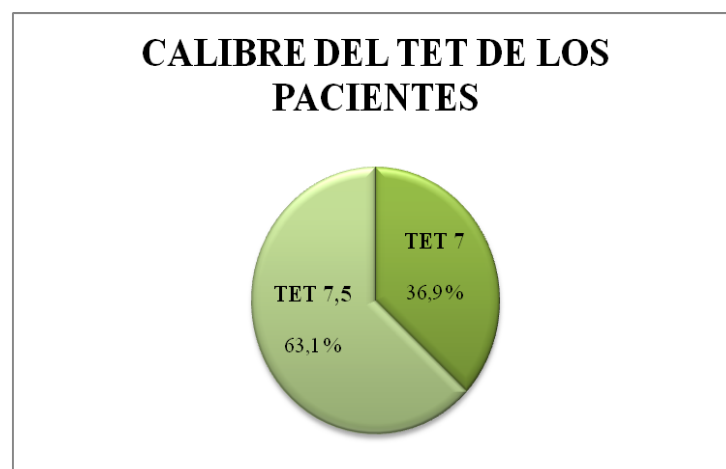


Gráfico 8. Calibre de TET de los Pacientes

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

El calibre del TET endotraqueal que más se utilizó en los procedimientos fue del calibre 7,5 mm (63,1%) seguido del TET 7,0 mm (36,9%).

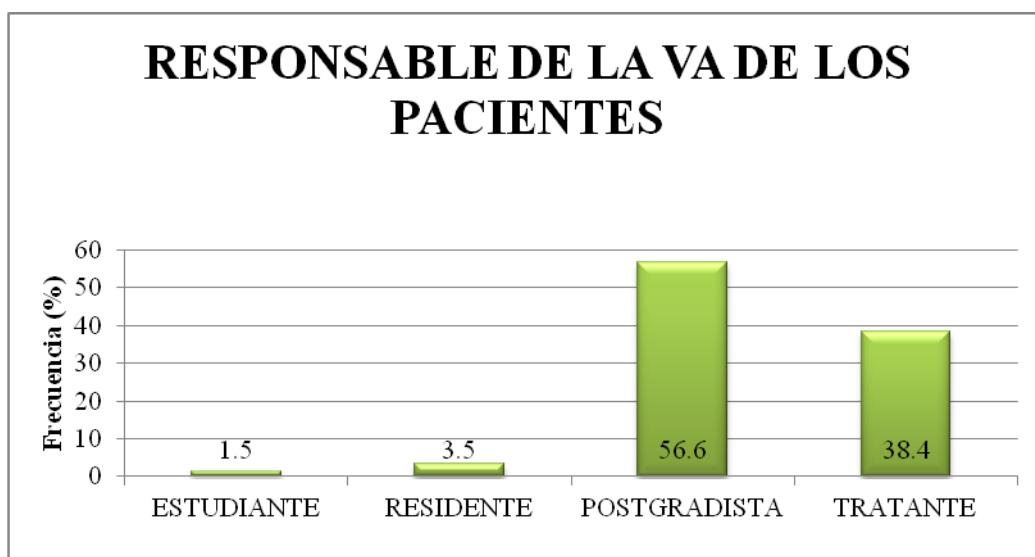


Gráfico 9. Responsable de la VA de los Pacientes

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Las personas responsables de la VA en el hospital fueron en su mayoría los médicos en entrenamiento del Postgrado de Anestesiología (Postgradistas), dado el hecho de tratarse de un hospital docente, seguido de los especialistas. Cabe recalcar que los mismos estuvieron bajo supervisión y tutoría.

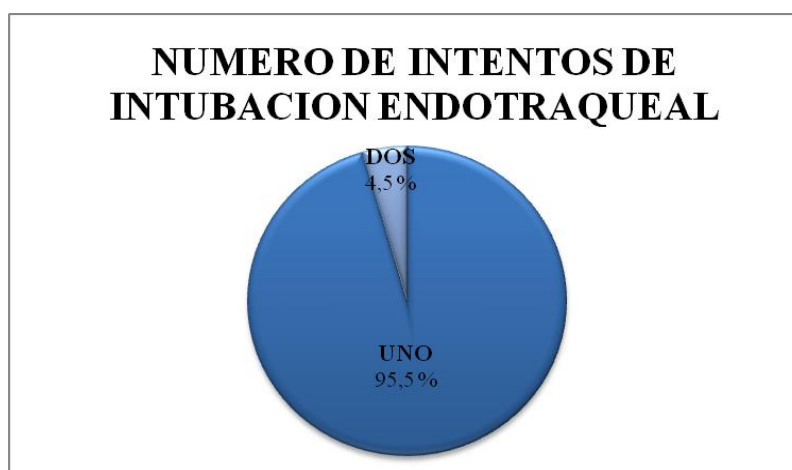


Gráfico 10. Número de Intentos de Intubación Endotraqueal de los Pacientes

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

El gráfico demuestra que el 95,5% de intubaciones se realizó al primer intento.

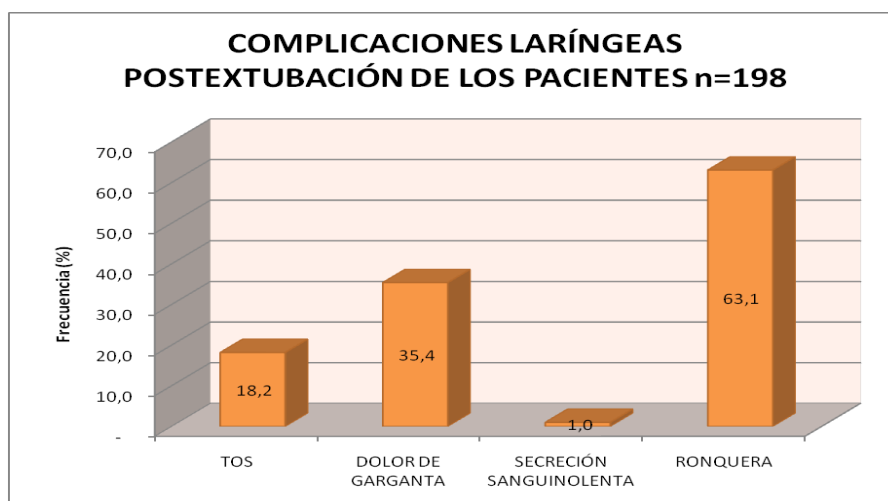


Gráfico 11. Complicaciones Laríngeas Postextubación de los Pacientes

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

El gráfico reporta como primera complicación en orden de frecuencia la ronquera (63,1%), seguido de dolor de garganta (35,4%), tos (18,2%) y con un porcentaje muy bajo la secreción sanguinolenta (1,0%)

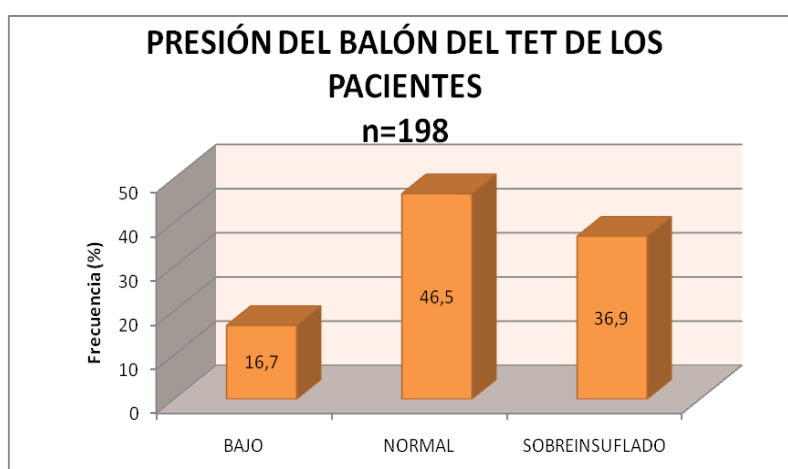


Gráfico 12. Presión del Balón del TET de los Pacientes

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

En este gráfico basado en la muestra total (n=198) se clasifica según los rangos de presión del balón del TET, encontrando que en orden de frecuencia tenemos que los de presión normal lideran el grupo (46,5%). Sin embargo más de la mitad están fuera de los rangos ideales (presión baja un 16,7% y sobreinsuflado 36,9%), por tanto, demuestra que es necesaria la monitorización de la presión con el manómetro, considerando un riesgo importante de morbilidad.

ANÁLISIS DE VARIABLES

Asociamos las variables dicotómicas en el nivel estadístico relacional, además del análisis bivariado mediante la Prueba de chi cuadrado; para lo cual, el nivel de presión del balón del TET se constituyó en el factor de exposición que permitió separar a la muestra de estudio en dos grupos: (a) Los que tenían presión normal o baja ($< 30 \text{ cm H}_2\text{O}$) y (b) los sobreinsuflados ($> 30 \text{ cm H}_2\text{O}$).

Tabla 3. Factor de exposición a los Pacientes

FACTOR DE EXPOSICIÓN	GRUPOS	Porcentaje
NORMAL O BAJA	99	50,0 %
SOBREINSUFLADO	99	50,0 %
Total	198	100,0 %

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

En la tabla 3 se evidencia a la presión del balón del TET como factor de exposición que lo separó en dos grupos iguales y comparables de pacientes.

Tratándose de un estudio de cohorte prospectivo, obtuvimos el Riesgo Relativo correspondiente y su intervalo de confianza al 95%, entre los dos grupos definidos.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN DEL TET CON LA TOS

Tabla 4. Presión del Balón TET & Complicación Laríngea: Tos

			COMPLICACIÓN LARÍNGEA:		
			TOS		
			Si	No	Total
PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	31	68	99
		% del total	15.7%	34.3%	50.0%
	NORMAL O BAJA	Recuento	5	94	99
		% del total	2.5%	47.5%	50.0%
Total		Recuento	36	162	198
		% del total	18.2%	81.8%	100.0%

RIESGO RELATIVO	IC 95%	χ^2	p
6.26	3.17 – 23.17	22.95	0.0000001

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Al analizar las tablas podemos observar una asociación significativa entre la presión del balón y la tos de los pacientes en el postoperatorio, al mismo tiempo que la medida de riesgo correspondiente.

ASOCIACIÓN PRESIÓN DEL BALÓN DEL TET CON DOLOR DE GARGANTA

Tabla 5. Presión del Balón TET & Complicación Laríngea: Dolor de Garganta

			COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA		Total
			Si	No	
PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	58	41	99
		% del total	29.3%	20.7%	50.0%
	NORMAL O BAJA	Recuento	12	87	99
		% del total	6.1%	43.9%	50.0%
Total		Recuento	70	128	198
		% del total	35.4%	64.6%	100.0 %

RIESGO RELATIVO	IC 95%	χ^2	P
4.84	4.97 – 2.15	46.76	0.0000001

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

En la tabla 5 encontramos un Riesgo Relativo significativo derivado de la mayor presión del balón del TET y el dolor de garganta.

ASOCIACIÓN PRESIÓN DEL BALÓN DEL TET Y LA SECRECIÓN SANGUINOLENTA

Tabla 6. Presión del Balón TET & Complicación Laríngea: Secreción Sanguinolenta

			COMPLICACIÓN LARÍNGEA: SECRECIÓN SANGUINOLENTA		
			Si	No	Total
PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	1	98	99
		% del total	.5%	49.5%	50.0%
	NORMAL O BAJA	Recuento	1	98	99
		% del total	.5%	49.5%	50.0%
Total		Recuento	2	196	198
		% del total	1.0%	99.0%	100.0%

RIESGO RELATIVO	IC 95%	χ^2	p
1	0.06 – 16.215	0.00	1

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Al analizar la tabla 6 vemos que no existe diferencia evidente entre aquellos que presentaron secreción sanguinolenta y la mayor presión del TET, sin alcanzar significancia estadística.

ASOCIACIÓN PRESION DEL BALÓN DEL TET Y RONQUERA

Tabla 7. Presión del Balón TET & Complicación Laríngea: Ronquera

			COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA		Total
			Si	No	
PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	80	19	99
		% del total	40.4%	9.6%	50.0%
	NORMAL O BAJA	Recuento	45	54	99
		% del total	22.7%	27.3%	50.0%
Total		Recuento	125	73	198
		% del total	63.1%	36.9%	100.0%

RIESGO RELATIVO	IC 95%	χ^2	p
1.78	2.67 – 9.56	26.58	0.0000003

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Observamos en la tabla que los pacientes que presentaron ronquera tenían una presión mayor en el balón del TET y el consiguiente RR significativo lo confirma.

ASOCIACIÓN PRESIÓN DEL BALÓN DEL TET & MOLESTIA LARÍNGEA: TOS & TIEMPO

Tabla 8. Presión del balón del TET & Complicación Laríngea: Tos con Tiempo de Intubación (horas)

Tiempo de Intubación (horas)				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS		Total
				Si	No	
1 h	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	6	16	22
			% del total	11.8%	31.4%	43.1%
		NORMAL O BAJA	Recuento	0	29	29
			% del total	.0%	56.9%	56.9%
	Total		Recuento	6	45	51
			% del total	11.8%	88.2%	100.0%
2 h	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	17	40	57
			% del total	15.7%	37.0%	52.8%
		NORMAL O BAJA	Recuento	3	48	51
			% del total	2.8%	44.4%	47.2%
	Total		Recuento	20	88	108
			% del total	18.5%	81.5%	100.0%
3 h	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	8	12	20
			% del total	20.5%	30.8%	51.3%
		NORMAL O BAJA	Recuento	2	17	19
			% del total	5.1%	43.6%	48.7%
	Total		Recuento	10	29	39
			% del total	25.6%	74.4%	100.0%
Total	PRESION TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	31	68	99
			% del total	15.7%	34.3%	50.0%
		NORMAL O BAJA	Recuento	5	94	99
			% del total	2.5%	47.5%	50.0%
	Total		Recuento	36	162	198
			% del total	18.2%	81.8%	100.0%

Tabla 8. Cont

		Tiempo de Intubación (horas)		
		1 hora	2 horas	3 horas
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS
PRESIÓN TETb	RR	No definido	5.07	3.8
	IC 95%	0.563 – 0.939	1.859 – 24.879	1.018 – 31.541
	X ²	8.964	10.225	4.439
	p-Valor	0.003	0.001	0.035

RIESGO RELATIVO TOTAL	Mantel- Haenszel	IC 95%	x ²	p
6.20	5.88	2.44 – 14.18	20.40	0.0006

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

En las tablas presentadas se observó un riesgo relativo que alcanza significancia luego de la primera hora al estudiar los grupos que tuvieron mayor presión del balón del TET. Mediante el ajuste de Mantel - Haenszel (MH) analizamos los subestratos y confirmamos la dirección del RR.

ASOCIACIÓN PRESIÓN DEL BALÓN DEL TET & MOLESTIA LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA & TIEMPO

Tabla 9. Presión del Balón del TET & Complicación Laríngea: Dolor de Garganta con Tiempo de Intubación (horas)

Tiempo de Intubación (horas)				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA		Total
				Si	No	
1 hora	<u>PRESIÓN TETb SOBREINSUFLADO</u>	Recuento		7	15	22
		% del total		13.7%	29.4%	43.1%
	<u>NORMAL O BAJA</u>	Recuento		1	28	29
		% del total		2.0%	54.9%	56.9%
	Total	Recuento		8	43	51
		% del total		15.7%	84.3%	100.0%
2 horas	<u>PRESION TETb SOBREINSUFLADO</u>	Recuento		36	21	57
		% del total		33.3%	19.4%	52.8%
	<u>TET</u>	Recuento		3	48	51
		% del total		2.8%	44.4%	47.2%
	Total	Recuento		39	69	108
		% del total		36.1%	63.9%	100.0%
3 horas	<u>PRESIÓN TETb SOBREINSUFLADO</u>	Recuento		15	5	20
		% del total		38.5%	12.8%	51.3%
	<u>NORMAL O BAJA</u>	Recuento		8	11	19
		% del total		20.5%	28.2%	48.7%
	Total	Recuento		23	16	39
		% del total		59.0%	41.0%	100.0%
Total	<u>PRESIÓN TETb SOBREINSUFLADO</u>	Recuento		58	41	99
		% del total		29.3%	20.7%	50.0%
	<u>NORMAL O BAJA</u>	Recuento		12	87	99
		% del total		6.1%	43.9%	50.0%
	Total	Recuento		70	128	198
		% del total		35.4%	64.6%	100.0%

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Tabla 9. Cont

	Tiempo de Intubación (horas)		
	1 hora	2 horas	3 horas
	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA
PRESIÓN TETb RR	9.23	10.74	1.78
IC 95%	1.46 – 116.41	7.59 – 99.104	1.05 – 16.09
Chi cuadrado	7.613	38.273	4.358
p-Valor	0.006	0.000	0.037

RIESGO RELATIVO TOTAL	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	p
4.83	4.62	2.65 – 7.95	45.27	0.000

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

En las tablas antes descritas se demostró que los pacientes que tenían sobreinsuflados el balón del TET a partir de la primera hora de intubación orotraqueal presentaron mayor frecuencia de dolor de garganta, reflejado en el RR calculado. El análisis de los estratos con el ajuste de MH corroboró la significancia estadística.

ASOCIACIÓN PRESIÓN DEL BALÓN DEL TET & MOLESTIA LARÍNGEA: RONQUERA & TIEMPO

Tabla 10. Presión del balón del TET & Complicación Laríngea: Ronquera con Tiempo de Intubación (horas)

				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA		
Tiempo de Intubación (horas)				si	No	Total
1 hora	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	18	4	22
			% del total	35.3%	7.8%	43.1%
		NORMAL O BAJA	Recuento	8	21	29
			% del total	15.7%	41.2%	56.9%
	Total		Recuento	26	25	51
			% del total	51.0%	49.0%	100.0%
2 horas	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	43	14	57
			% del total	39.8%	13.0%	52.8%
		NORMAL O BAJA	Recuento	22	29	51
			% del total	20.4%	26.9%	47.2%
	Total		Recuento	65	43	108
			% del total	60.2%	39.8%	100.0%
3 horas	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	19	1	20
			% del total	48.7%	2.6%	51.3%
		NORMAL O BAJA	Recuento	15	4	19
			% del total	38.5%	10.3%	48.7%
	Total		Recuento	34	5	39
			% del total	87.2%	12.8%	100.0%
Total	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	80	19	99
			% del total	40.4%	9.6%	50.0%
		NORMAL O BAJA	Recuento	45	54	99
			% del total	22.7%	27.3%	50.0%
	Total		Recuento	125	73	198
			% del total	63.1%	36.9%	100.0%

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Tabla 10. Cont

		Tiempo de Intubación (horas)		
		1 hora	2 horas	3 horas
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA
PRESIÓN TETb	RR	2.97	1.75	1.20
	IC 95%	3.04 – 45.81	1.78 – 9.18	0.51 – 50.21
	Chi cuadrado	14.723	11.720	2.246
	p-Valor	0.000	0.001	0.134

RIESGO RELATIVO	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	p
1.51	1.47	1.19 – 1.81	13.47	0.0002

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

En estas tablas demostramos que hubo mayor frecuencia de ronquera en el grupo de los sobreinsuflados y de igual manera fue a partir de la primera hora en que se encontraban intubados los pacientes, tomando en cuenta que el riesgo fue significativo y corregido mediante MH.

No tomamos en cuenta a la secreción sanguinolenta porque al inicio de los resultados observamos que no tienen relación con la presión del balón del TET.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN DEL TET & LA COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS & SEXO

Tabla 11. Presión del Balón del TET & Complicación Laríngea: Tos con Sexo

				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS	
SEXO				Si	No
HOMBRE	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLAD	Recuento	16	35
	DEL BALÓN TET	O	% del total	17.2%	37.6%
		NORMAL O BAJA	Recuento	3	39
			% del total	3.2%	41.9%
	Total		Recuento	19	74
			% del total	20.4%	79.6%
MUJER	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLAD	Recuento	15	33
		O	% del total	14.3%	31.4%
		NORMAL O BAJA	Recuento	2	55
			% del total	1.9%	52.4%
	Total		Recuento	17	88
			% del total	16.2%	83.8%
Total	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLAD	Recuento	31	68
		O	% del total	15.7%	34.3%
		NORMAL O BAJA	Recuento	5	94
			% del total	2.5%	47.5%
	Total		Recuento	36	162
			% del total	18.2%	81.8%

		SEXO – PRESIÓN BALÓN TET	
		HOMBRE	MUJER
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS
PRESIÓN TETb	RR	4.39	8.91
	IC 95%	1.596 – 22.132	2.687 – 58.14
	Chi cuadrado	8.31	14.77
	p-Valor	0.004	0.000

Tabla 11. Cont

RIESGO RELATIVO	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	p
6.20	6	2.46 – 14.63	20.60	0.00005

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Al estudiar los estratos en forma separada, de acuerdo al sexo de los pacientes, obtuvimos un RR mayor y significativo de presentar tos relacionado con la mayor insuflación del balón. El riesgo se mantiene al hacer el análisis conjunto de los estratos con el análisis de MH.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN TET & COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS & EL ESTADO FÍSICO ASA

Tabla 12. Presión del Balón del TET & Complicación Laringea: Tos con Estado Físico ASA

ASA: ESTADO FÍSICO				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS	
				Si	No
I	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	17	32
			% del total	15.7%	29.6%
		NORMAL O BAJA	Recuento	1	58
			% del total	.9%	53.7%
	Total		Recuento	18	90
		% del total	16.7%	83.3%	
II	PRESIÓN DEL BALÓN TET	SOBREINSUFLADO	Recuento	14	36
			% del total	15.6%	40.0%
		NORMAL O BAJA	Recuento	4	36
			% del total	4.4%	40.0%
	Total		Recuento	18	72
		% del total	20.0%	80.0%	
Total	PRESIÓN DEL BALÓN TET	SOBREINSUFLADO	Recuento	31	68
			% del total	15.7%	34.3%
		NORMAL O BAJA	Recuento	5	94
			% del total	2.5%	47.5%
	Total		Recuento	36	162
		% del total	18.2%	81.8%	

		ESTADO FÍSICO ASA – PRESIÓN BALÓN TET	
		ASA I	ASA II
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS
PRESION TETb	RR	20.47	1.4
	IC 95%	3.918 – 242.34	1.05 – 11.66
	Chi cuadrado	20.98	4.50
	p-Valor	0.000	0.034

Tabla 12. Cont

RIESGO RELATIVO	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	p
6.20	5.8	2.43 - 13	20.70	0.000005

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Al analizar el estado físico ASA de los pacientes, se obtuvo un riesgo significativo de presentar tos relacionado con la sobreinsuflación del balón del TET. El riesgo se mantiene al hacer el análisis conjunto de los estratos mediante la prueba de MH.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN DEL TET & COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS & CALIBRE DEL TET

Tabla 13. Presión del Balón del TET & Complicación Laríngea: Tos & Calibre TET

CALIBRE TET				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS	
				Si	No
7	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	10	29
			% del total	13.7%	39.7%
		NORMAL O BAJA	Recuento	1	33
			% del total	1.4%	45.2%
	Total		Recuento	11	62
			% del total	15.1%	84.9%
7,5	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	21	39
			% del total	16.8%	31.2%
		NORMAL O BAJA	Recuento	4	61
			% del total	3.2%	48.8%
	Total		Recuento	25	100
			% del total	20.0%	80.0%
Total	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	31	68
			% del total	15.7%	34.3%
		NORMAL O BAJA	Recuento	5	94
			% del total	2.5%	47.5%
	Total		Recuento	36	162
			% del total	18.2%	81.8%

		CALIBRE TET – PRESIÓN BALÓN TET	
		7	7.5
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS
PRESION TETb	RR	8.72	5.69
	IC 95%	1.37 – 94.35	2.62 – 25.73
	Chi cuadrado	7.314	16.226
	p-Valor	0.007	0.000

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Tabla 13. Cont

RIESGO RELATIVO	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	p
6.20	6.35	2.57 – 15.7	21.56	0.000003

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Al analizar el calibre del TET de los pacientes, de igual manera se obtuvo un riesgo significativo de presentar tos relacionado con la sobreinsuflación del balón del TET. El riesgo también se mantiene al hacer el análisis conjunto de los estratos mediante MH.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN & COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS & RESPONSABLE DE VA

Tabla 14. Presión del Balón TET & Complicación Laríngea: Tos & Responsable VA

				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS		
RESPONSABLE DE LA VA				Si	No	Total
ESTUDIANTE	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFL	Rec		2	2
		ADO	%		100.0%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec		1	1
			%		100.0%	100.0%
	Total		Rec		3	3
			%		100.0%	100.0%
RESIDENTE	PRESIÓN TETb	SOBREINSUF	Rec	0	4	4
			%	.0%	100.0%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	1	2	3
			%	33.3%	66.7%	100.0%
	Total		Rec	1	6	7
			%	14.3%	85.7%	100.0%
POSTGRAD	PRESIÓN TETb	SOBREINSUF	Rec	22	30	52
			%	42.3%	57.7%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	4	56	60
			%	6.7%	93.3%	100.0%
	Total		Rec	26	86	112
			%	23.2%	76.8%	100.0%
TRATANTE	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFL	Rec	9	32	41
		ADO	%	22.0%	78.0%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	0	35	35
			%	.0%	100.0%	100.0%
	Total		Rec	9	67	76
			%	11.8%	88.2%	100.0%
Total	PRESION TETb	SOBREINSUF	Rec	31	68	99
			%	31.3%	68.7%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	5	94	99
			%	5.1%	94.9%	100.0%
	Total		Rec	36	162	198
			%	18.2%	81.8%	100.0%

Tabla 14. Cont

		RESPONSABLE VA – PRESIÓN BALÓN TET			
PRESIÓN TET		ESTUDIANTE	RESIDENTE	POSTGRADISTA	TRATANTE
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: TOS
PRESIÓN	RR	-	-	6.35	8.60
	IC 95%	-	0.67 – 3.33	3.23 – 32.55	0.66 – 0.91
	χ^2	0.0	1.55	19.85	8.71
	p-Valor	-	0.21	0.000	0.003

RIESGO RELATIVO	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	P
7.92	8.58	3.11 – 23.64	26.25	0.000002

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

En estas tablas debido a que no hubo registro de pacientes que tuvieron un balón hiperinsuflado, en las categorías de estudiante y residente, esos estratos no fueron analizados; en contraste, las categorías de postgradista y tratante si fueron analizadas y el riesgo de tos se mantuvo en todos los grupos que tuvieron mayor insuflación del balón.

Se corrigió igualmente el sesgo mediante el análisis de estratos de MH.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN DEL TET & COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA & SEXO

Tabla 15. Presión del Balón TET & Complicación Laríngea: Dolor de Garganta con Sexo

SEXO				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA	
				Si	No
HOMBRE	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	28	23
			% del total	30.1%	24.7%
		NORMAL O BAJA	Recuento	7	35
			% del total	7.5%	37.6%
	Total		Recuento	35	58
			% del total	37.6%	62.4%
MUJER	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	30	18
			% del total	28.6%	17.1%
		NORMAL O BAJA	Recuento	5	52
			% del total	4.8%	49.5%
	Total		Recuento	35	70
			% del total	33.3%	66.7%
Total	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	58	41
			% del total	29.3%	20.7%
		NORMAL O BAJA	Recuento	12	87
			% del total	6.1%	43.9%
	Total		Recuento	70	128
			% del total	35.4%	64.6%

		SEXO – PRESIÓN BALÓN TET	
		HOMBRE	MUJER
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA
PRESIÓN TETb	RR	3.29	7.13
	IC 95%	2.28 – 16.23	5.84 – 51.44
	Chi cuadrado	14.34	33.84
	p-Valor	0.000	0.000

Tabla 15. Cont

RIESGO RELATIVO	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	P
4.83	4.72	2.73 – 8.17	43.99	0.0000000

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

En estas tablas los estratos que fueron analizados, el sexo de los pacientes, demostró un riesgo significativo de sufrir dolor de garganta relacionado con el balón sobreinsuflado del TET. El riesgo se mantiene al hacer el análisis conjunto de los estratos con el análisis de MH.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN TET & COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA & ESTADO FÍSICO ASA

Tabla 16. Presión del Balón TET & Complicación Laríngea: Dolor de garganta con Estado Físico ASA

				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA	
ESTADO FÍSICO ASA				Si	No
I	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLAD	Recuento	29	20
		O	% del total	26.9%	18.5%
	NORMAL O BAJA		Recuento	5	54
			% del total	4.6%	50.0%
	Total		Recuento	34	74
			% del total	31.5%	68.5%
II	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLAD	Recuento	29	21
		O	% del total	32.2%	23.3%
	NORMAL O BAJA		Recuento	7	33
			% del total	7.8%	36.7%
	Total		Recuento	36	54
			% del total	40.0%	60.0%
Total	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLAD	Recuento	58	41
		O	% del total	29.3%	20.7%
	NORMAL O BAJA		Recuento	12	87
			% del total	6.1%	43.9%
	Total		Recuento	70	128
			% del total	35.4%	64.6%

Tabla 16. Cont

		ESTADO FÍSICO ASA – PRESIÓN BALÓN TET	
		ASA I	ASA II
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA
PRESION TETb	RR	6.93	3.31
	IC 95%	5.32 – 46.06	2.41 – 17.52
	Chi cuadrado	31.91	15.18
	p-Valor	0.000	0.000

RIESGO RELATIVO	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	P
4.83	4.67	2.70 – 8.05	43.42	0.0000000

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Al analizar las tablas con las variables: Estado físico ASA de los pacientes y dolor de garganta se obtuvo un riesgo significativo relacionado con el balón sobreinsuflado del TET y se mantiene al hacer el análisis conjunto de los estratos con el análisis de MH.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN TET & COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA & CALIBRE DEL TET

Tabla 17. Presión del Balón TET & Complicación Laríngea: Dolor de Garganta con Calibre TET

CALIBRE TET				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA	
				Si	No
7	PRESION TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	21	18
			% del total	28.8%	24.7%
		NORMAL O BAJA	Recuento	0	34
			% del total	.0%	46.6%
	Total		Recuento	21	52
			% del total	28.8%	71.2%
7,5	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	37	23
			% del total	29.6%	18.4%
		NORMAL O BAJA	Recuento	12	53
			% del total	9.6%	42.4%
	Total		Recuento	49	76
			% del total	39.2%	60.8%
Total	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	58	41
			% del total	29.3%	20.7%
		NORMAL O BAJA	Recuento	12	87
			% del total	6.1%	43.9%
	Total		Recuento	70	128
			% del total	35.4%	64.6%

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Tabla 17. Cont

		CALIBRE TET – PRESIÓN BALÓN TET	
		7	7.5
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA
PRESION TETb	RR	Indefinido	3.34
	IC 95%	0.32 – 0.64	3.14 – 16.04
	Chi cuadrado	25.70	24.43
	p-Valor	0.000	0.000

RIESGO RELATIVO TOTAL	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	P
4.83	5.04	2.86 – 8.87	45.97	0.0000000

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

De igual manera, al analizar el estrato calibre del TET de los pacientes se obtuvo un riesgo significativo de presentar dolor de garganta relacionado con la sobreinsuflación del balón del TET y se mantiene mediante el análisis conjunto de los estratos de MH.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN TET & COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA & RESPONSABLE DE VA

Tabla 18. Presión Balón TET & Complicación Laríngea: Dolor de Garganta y Responsable VA

				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA		
RESPONSABLE DE VA				Si	No	Total
ESTUDIANTE	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Rec	2	0	2
			%	100.0%	.0%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	0	1	1
			%	.0%	100.0%	100.0%
		Total	Rec	2	1	3
			%	66.7%	33.3%	100.0%
RESIDENTE	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Rec	0	4	4
			%	.0%	100.0%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	1	2	3
			%	33.3%	66.7%	100.0%
		Total	Rec	1	6	7
			%	14.3%	85.7%	100.0%
POSTGRADIS	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Rec	33	19	52
TA			%	63.5%	36.5%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	9	51	60
			%	15.0%	85.0%	100.0%
		Total	Rec	42	70	112
			%	37.5%	62.5%	100.0%
TRATANTE	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Rec	23	18	41
			%	56.1%	43.9%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	2	33	35
			%	5.7%	94.3%	100.0%
		Total	Rec	25	51	76
			%	32.9%	67.1%	100.0%
Total	PRESIÓN DEL	SOBREINSUFLADO	Rec	58	41	99
	BALÓN TET		%	58.6%	41.4%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	12	87	99
			%	12.1%	87.9%	100.0%
		Total	Rec	70	128	198
			%	35.4%	64.6%	100.0%

Tabla 18. Cont

	RESPONSABLE VA – PRESIÓN BALÓN TET			
	ESTUDIANTE	RESIDENTE	POSTGRADIST	TRATANTE
	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: DOLOR DE GARGANTA
PRESIÓN TETb RR	-	-	4.23	9.82
IC	-	0.67 – 3.33	3.97 – 24.35	4.45 – 99.81
95%				
χ^2	3.0	1.55	27.91	21.71
p-V	0.08	0.21	0.000	0.000

RIESGO RELATIVO TOTAL	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	P
5.20	5.38	2.99 – 9.69	46.88	0.0000000

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

En estas tablas debido a que no hubo registro de pacientes que tuvieron un balón hiperinsuflado en las categorías de estudiante y residente no fueron analizados. En cambio, las categorías de postgradista y tratante al analizarlas mantuvieron el riesgo de dolor de garganta en todos los grupos que tuvieron mayor insuflación del balón del TET y se corrigió el sesgo mediante el análisis de estratos de MH.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN TET & COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA & SEXO

Tabla 19. Presión del Balón TET & Complicación Laríngea: Ronquera con Sexo

SEXO				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA	
				Si	No
HOMBRE	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	36	15
			% del total	38.7%	16.1%
		NORMAL O BAJA	Recuento	21	21
			% del total	22.6%	22.6%
	Total		Recuento	57	36
			% del total	61.3%	38.7%
MUJER	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	44	4
			% del total	41.9%	3.8%
		NORMAL O BAJA	Recuento	24	33
			% del total	22.9%	31.4%
	Total		Recuento	68	37
			% del total	64.8%	35.2%
Total	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	80	19
			% del total	40.4%	9.6%
		NORMAL O BAJA	Recuento	45	54
			% del total	22.7%	27.3%
	Total		Recuento	125	73
			% del total	63.1%	36.9%

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

		SEXO – PRESIÓN BALÓN TET	
		HOMBRE	MUJER
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA
PRESIÓN DEL BALÓN RR DEL TET		1.41	2.18
IC 95%		1.02 – 5.63	4.78 – 47.80
Chi cuadrado		4.11	28.4
p-Valor		0.043	0.000

Tabla 19. Cont

RIESGO RELATIVO	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	P
1.78	1.79	1.41 – 2.25	25.53	0.00000043

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Al analizar las tablas de las variables: sexo de los pacientes y ronquera se obtuvo un riesgo significativo relacionado con el balón sobreinsuflado del TET. El riesgo también se mantiene; y se evitó el sesgo al hacer el análisis conjunto de los estratos mediante MH.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN TET & COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA & ESTADO FÍSICO ASA

Tabla 20. Presión del Balón TET & Complicación Laríngea: Ronquera con Estado Físico ASA

				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA	
ESTADO FÍSICO ASA				Si	No
I	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	38	11
			% del total	35.2%	10.2%
		NORMAL O BAJA	Recuento	22	37
			% del total	20.4%	34.3%
	Total		Recuento	60	48
			% del total	55.6%	44.4%
II	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	42	8
			% del total	46.7%	8.9%
		NORMAL O BAJA	Recuento	23	17
			% del total	25.6%	18.9%
	Total		Recuento	65	25
			% del total	72.2%	27.8%
Total	PRESION TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	80	19
			% del total	40.4%	9.6%
		NORMAL O BAJA	Recuento	45	54
			% del total	22.7%	27.3%
	Total		Recuento	125	73
			% del total	63.1%	36.9%

Tabla 20. Cont

		ESTADO FÍSICO ASA– PRESIÓN BALÓN TET	
		I	II
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA
PRESION TETb	RR	2.08	1.46
	IC 95%	2.47 – 13.64	1.45 – 10.36
	Chi cuadrado	15.57	7.77
	p-Valor	0.000	0.005

RIESGO RELATIVO TOTAL	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	P
1.78	1.73	1.38 – 2.18	23.38	0.00000133

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

Los estratos de estado físico ASA de los pacientes y ronquera mantienen un riesgo significativo relacionado con el balón sobreinsuflado del TET. El riesgo se mantiene y se evitó el sesgo al hacer el análisis conjunto de los estratos mediante MH.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN TET & COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA & CALIBRE TET

Tabla 21. Presión del Balón TET & Complicación Laríngea: Ronquera con Calibre TET

				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA	
CALIBRE TET				Si	No
7	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	33	6
			% del total	45.2%	8.2%
		NORMAL O BAJA	Recuento	12	22
			% del total	16.4%	30.1%
	Total		Recuento	45	28
			% del total	61.6%	38.4%
7,5	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	47	13
			% del total	37.6%	10.4%
		NORMAL O BAJA	Recuento	33	32
			% del total	26.4%	25.6%
	Total		Recuento	80	45
			% del total	64.0%	36.0%
Total	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Recuento	80	19
			% del total	40.4%	9.6%
		NORMAL O BAJA	Recuento	45	54
			% del total	22.7%	27.3%
	Total		Recuento	125	73
			% del total	63.1%	36.9%

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

		CALIBRE TET – PRESIÓN BALÓN TET	
		7	7.5
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA
<u>PRESION DEL BALÓN</u>	RR	2.4	1.54
<u>DEL TET</u>	IC 95%	3.29 – 30.86	1.602 – 7.67
	Chi cuadrado	18.68	10.28
	p-Valor	0.000	0.000

Tabla 21. Cont

RIESGO RELATIVO TOTAL	Mantel-Haenszel	IC 95%	χ^2	P
1.78	1.79	1.41 – 2.28	25.08	0.00000055

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

El análisis del calibre del TET de los pacientes mantiene un riesgo significativo de presentar ronquera al relacionarlo con la sobreinsuflación del balón del TET y se mantiene cuando pasamos al análisis conjunto de los estratos mediante MH.

ASOCIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL BALÓN TET & COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA & RESPONSABLE DE VA

Tabla 22. Presión del Balón TET & Compl. Laríngea: Ronquera & Responsable VA

RESPONSABLE DE VA				COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA		Total
				Si	No	
ESTUDIANT E	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Rec	2		2
			%	100.0%		100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	1		1
			%	100.0%		100.0%
	Total		Rec	3		3
		%	100.0%		100.0%	
RESIDENTE	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Rec	3	1	4
			%	75.0%	25.0%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	1	2	3
			%	33.3%	66.7%	100.0%
	Total		Rec	4	3	7
		%	57.1%	42.9%	100.0%	
POSTGRAD	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Rec	44	8	52
			%	84.6%	15.4%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	28	32	60
			%	46.7%	53.3%	100.0%
	Total		Rec	72	40	112
		%	64.3%	35.7%	100.0%	
TRATANTE	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Rec	31	10	41
			%	75.6%	24.4%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	15	20	35
			%	42.9%	57.1%	100.0%
	Total		Rec	46	30	76
		%	60.5%	39.5%	100.0%	
Total	PRESIÓN TETb	SOBREINSUFLADO	Rec	80	19	99
			%	80.8%	19.2%	100.0%
		NORMAL O BAJA	Rec	45	54	99
			%	45.5%	54.5%	100.0%
	Total		Rec	125	73	198
		%	63.1%	36.9%	100.0%	

Tabla 22. Cont

		RESPONSABLE VA – PRESIÓN BALÓN TET			
		ESTUDIANTE	RESIDENTE	POSTGRAD	TRATANTE
		COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA	COMPLICACIÓN LARÍNGEA: RONQUERA
PRESIÓN TETb	RR	-	-	1.81	1.76
	IC 95%	-	0.22 – 162.53	2.53 – 15.58	1.55 – 10.99
	X ²	0	1.215	17.47	8.47
	p-Valor	-	0.27	0.000	0.004

RIESGO RELATIVO TOTAL	Mantel-Haenszel	IC 95%	x ²	P
1.78	1.79	1.41 – 2.29	23.97	0.00000009 8

Fuente: Hoja de Recolección de datos.

En las tablas por falta de registro no se considera las categorías de estudiante y residente. Los resultados de las categorías de postgradista y tratante reflejan el riesgo de ronquera mantenida en el grupo que tuvo mayor insuflación del balón del TET. Se corrigió de igual manera el sesgo mediante el análisis de estratos de MH.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Luego del análisis de los grupos y sus estratos, podemos concluir que el denominador común de las complicaciones laríngeas postanestésicas, en pacientes sometidos a anestesia general, fue la presión de insuflación del balón del TET, independientemente del sexo del paciente, del responsable de la VA y del calibre del TET.

2. Un factor de gran riesgo de complicaciones laríngeas, fue el tiempo de intubación, luego de la primera hora de anestesia general.

3. La palpación digital como medida de valoración de la presión del balón del TET provoca la sobreinsuflación inadvertida del TET y la presencia de complicaciones laríngeas postextubación.

4. En consecuencia la presión de insuflación del balón y el tiempo de intubación, son responsables directos de las complicaciones laríngeas postextubación, sobre todo si el tiempo de intubación orotraqueal es prolongado.

RECOMENDACIONES

1. Usar rutinariamente el manómetro de presión del balón del TET consigue disminuir la incidencia de sobreinsuflación del balón del TET y de complicaciones laríngeas postextubación.

2. Se debería mantener rangos ideales medidos por manómetro de presión del balón del TET, sobre todo a partir de la primera hora de

intubación, para así evitar la presencia de molestias laríngeas por la sobreinsuflación del balón del TET.

3. Dejar de utilizar la palpación digital como medida de valoración de la presión del balón del TET para evitar la sobreinsuflación inadvertida del TET y la presencia de complicaciones laríngeas postextubación.

4. Sería prudente hacer un seguimiento de sobreinsuflación y complicaciones laríngeas en aquellos casos de cirugías prolongadas (tiempo mayor a 180 minutos).

3. DISCUSIÓN

Tras el análisis bivariado, el estudio realizado demuestra, en forma exhaustiva, que la presión del balón del TET constituyó no solo el elemento importante para asegurar el mantenimiento de la VA, sino que el desconocimiento de la presión de insuflación conlleva, con mayor frecuencia, complicaciones laríngeas con características clínicas muy variadas que afectan a una diversa población de pacientes¹.

La presión del balón del TET no debe ser mayor a 25 cm H₂O (rango ideal de 20 - 30 cm H₂O) ya que puede alterar la perfusión de la mucosa traqueal; de esa manera se evita la presencia de isquemia de la mucosa, necrosis, ruptura y estenosis traqueal, que a largo plazo podría llevar a una parálisis del nervio laríngeo y fístula traqueo esofágica^{4, 7, 13}. Los resultados de los estudios que presentaron sobreinsuflación > 40 cm H₂O corresponden a los de Svenson y cols realizado en Winsconsin – EEUU³⁷ con un 58%, Liu y cols en Shangai – China² también con un 58% de casos, Jain y cols en Delhi – India⁴ con cifras de un 45%, Cerqueira y cols en Brasil¹⁰ con datos tan altos como un 90,6% de pacientes sobreinsuflados, y los datos de este estudio en Ecuador reflejan sobreinsuflación del balón del TET en un 36,9% a > 30 cm,H₂O.

³⁷ Svenson, JE. Lindsay, MB. O'Connor, JE. Endotracheal intracuff pressures in the ED and prehospital setting: is there a problem?. Am J Emerg Med. 2007;25(1):53-6.

Jain y cols, reportan que ni el personal experimentado en el manejo de la VA insufla el balón a rangos ideales, mediante el método de palpación digital⁴, al igual que el estudio realizado por Sengupta y cols, determinando ellos en su estudio que el 27% de los casos hiperinsufla el balón del TET a $> 40 \text{ cm H}_2\text{O}$ ¹¹. Hoffman y cols, demuestran que el 22% de pacientes presentaron sobreinsuflación del balón del TET usando el método de palpación digital³⁸.

El simple uso del método de palpación digital para comprobar que el balón del TET está adecuadamente sellado, con el fin de evitar las fugas ventilatorias, no es seguro para el paciente, porque podemos sobreinsuflarlo y pasarnos del rango ideal desencadenando molestias laríngeas postanestésicas; por eso, luego de varias publicaciones, se creó un instrumento de medida que debería usarse siempre que el paciente sea sometido a intubación endotraqueal.

Hemos demostrado, en el presente estudio, que las complicaciones respiratorias postanestésicas relacionadas con la intubación endotraqueal fueron: Tos, dolor de garganta, ronquera y secreción sanguinolenta tuvieron una frecuencia de 18,2%, 35,4%, 63,1% y 1% respectivamente. Liu y cols en su trabajo presenta una frecuencia de tos, dolor de garganta, ronquera y secreción sanguinolenta en un 11%, 30 – 55%, 3% y 4% respectivamente, en el grupo de sobreinsuflados.

Luego de realizar el ajuste correspondiente del análisis de subestratos de la sobreinsuflación del balón del TET y el tiempo quirúrgico (mayor a una hora), indicaríamos que ambos desencadenan tos, dolor de garganta y ronquera como molestias laríngeas postextubación; y que se puede evitar si el inflado se realiza con el manómetro de presión a rangos que no superen la presión de perfusión en la mucosa traqueal.

³⁸ Hoffman, RJ. Dahlen, JR. Lipovic, D. Sturmann, DM. Linear correlation of endotracheal tube cuff pressure and volume. West J Emerg Med. 2009;10(3):137-139. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2729210/>

El manómetro de presión del balón del TET, instrumento disponible en la actualidad y en nuestro medio, sirve para inflar el balón del TET a rangos ideales de presión evitando así la sobreinsuflación del balón del TET.

La importancia del estudio radica en demostrar que el conocimiento del nivel de presión del balón del tubo endotraqueal permitiría reducir, en forma significativa, las complicaciones laríngeas en el postoperatorio de pacientes sometidos a anestesia general y que sería necesario para la persona que maneja la vía aérea mantenerla dentro de rangos ideales.

Concientizamos al personal responsable de realizar la intubación de la VA, que usen el manómetro de presión e insuflen el balón del TET a rangos ideales, garantizando ausencia de fugas en el sistema de ventilación y microaspiración, así como complicaciones laríngeas.

BIBLIOGRAFÍA

American Heart Association Guidelines for CPR and ECC. 2005;16(4):24

Blanc, VF. Tremblay, N. *The complications of tracheal intubation: A new classification with a Review of the literature.* Anesthesia and Analgesia. Current Researches. 1974;53(2):202-213. En: www.anesthesia-analgesia.org/content/53/2/202.full.pdf+html

Bassi, M. Zuercher, M. Erme, JJ. Ummenhofer, W. *Endotracheal tube intracuff pressure during helicopter transport.* Ann Emerg Med. 2010;56(2):89-93. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20188442>

Cerqueira, J. et al. *Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement.* Sao Paulo Medical Journal. 1999;117(6). En: www.scielo.br/scielo.php?cript=sci_arttext&pid=S1516-31801999000600004

Chen, H. et al. Chronic Cough. {<http://emedicine.medscape.com/article/1048560-overview#aw2aab6b3>}. eMedicine - Medscape 2012. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com>.: Jun 4. 2010.

Chung KF, Pavord ID. *Prevalence, pathogenesis, and causes of chronic cough.* Lancet. 2008;371(9621):1364-74.

Dorsch JA, Dorsch SE. *Understanding anesthesia equipment*, 5th ed. Philadelphia: Pippincott Williams and Wilkins. 2008. Pp 441–675.

Doyle, A. et al. *The pressure exerted on the tracheal wall by two endotracheal tube cuffs: A prospective observational bench-top, clinical and radiological study.* BioMed Central Anesthesiology. 2010;10:21. En: <http://www.biomedcentral.com/1471-2253/10/21>

Duguet, A. D'Amico, L. Giondi, G. Prodanovic, H. González-Bermejo, J. Simiowski, T. *Control de la presión del manguito traqueal: un estudio piloto usando un dispositivo neumático*. Cuidados intensivos Med. 2007;33(1):128-32.

Dullenkopf A, Gerber AC, Weiss M. *Fit and seal characteristics of a new pediatric tracheal tube with a high volume-low pressure polyurethane cuff*. Acta Anaesthesiol Scand. 2005;49:232-237.

Fan, CM. Ko, PC. Tsai, KC. Chiang, WC. Chang, YC. Chen, WJ. et al. *Traqueal rupture complicating emergent endotraqueal intubation*. Am J Emerg Med. 2004;22(4):289-293.

Ferrer, M y Torres, A. *Maintenance of tracheal tube cuff pressure: where are the limits?*. Critical Care. 2008;12:106. En: <http://ccforum.com/content/11/5/R109>

Galinski, M. et al. *Intracuff pressure of endotracheal tubes in the management of airway emergencies: The need for pressure monitoring*. Annals Emergency Medicine. 2006;47(6):545-547. En: [http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644\(05\)01526-X/abstract](http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644(05)01526-X/abstract)

Godoy, AC. Vieira, RJ. Capitani, EM. *Endotracheal tube cuff pressure alteration after changes in position in patients under mechanical ventilation*. J Bras Pneumol. 2008;34(5):294-7. En: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132008000500008&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Hoffman, RJ. Dahlen, JR. Lipovic, D. Sturmann, DM. *Linear correlation of endotracheal tube cuff pressure and volume*. West J Emerg Med. 2009;10(3):137-139. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2729210/>

Hurford, W. et al. *Massachusetts General Hospital Anestesia*. Sexta Edición, Editorial Marbán, 2005, Madrid España, pp. 190-193.

Irwin, R.S. Cerra, F.B. Heard, S.O. Rippe, J.M. y Curley, F.J. *Procedimientos y técnicas en la UCI*, Segunda edición, Editorial Marbán, 2001, Madrid España, pp 4-6.

Jain, MK. Tripathi, CB. *Endotracheal tube cuff pressure monitoring during neurosurgery – Manual vs. automatic method*. Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology. 2011;27(3):358-61. En: <http://www.ioacp.org>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3161462/?tool=pubmed>

Khine HH, et al. *Comparison of cuffed and uncuffed endotracheal tubes in young children during general anesthesia*. Anesthesiology. 1997; 86(3):627-31.

Liu, J. Zhang, X. Gong, W. Li S, Wang, F. Fu, S. Zhang, M. Hang, Y. *Correlations between controlled endotracheal tube cuff pressure and postprocedural complications: a multicenter study*. Anesth Analg. 2010;111(5):1133-7. Epub 2010 Aug 24. (PUB MED)

Martínez, A. Peña, L. *Extubación traqueal exitosa: arte, experiencia y juicio clínico*. Rev Colomb Anesthesiol. 1997;25(2):151-60. En: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=218064&indexSearch=ID>

McHardy, FE. Chung, F. *Postoperative sore Throat: cause, prevention and treatment*. Anaesthesia. 1999;54(5):444-453. En: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2044.1999.00780.x/full>

Mendels, EJ. Brunings, JW. Hamaekers, AE. Stokroos, RJ. Kremer, B. Baijens, LW. *Adverse laryngeal effects*

following short-term general anesthesia: a systematic review. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2012;138(3):257-64. En:

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Adverse%20Laryngeal%20Effects%20Following%20Short-term%20General%20Anesthesia%20A%20Systematic%20Review%20Elodie%20J.%20Mendels%2C%20MD%3B%20Jan%20W.%20Brunings%2C%20MD%3B%20Ankie%20E.%20W.%20Hamaekers%2C%20MD%3B%20Robert%20J.%20Stokroos%2C%20MD%2C%20PhD%3B%20Bernd%20Kremer%2C%20MD%2C%20PhD%3B%20Laura%20W.%20J.%20Baijens%2C%20MD%20Arch%20Otolaryngol%20Head%20Neck%20Surg.%202012%3B138\(3\)%3A257-264.%20doi%3A10.1001%2Farchoto.2011.1427](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Adverse%20Laryngeal%20Effects%20Following%20Short-term%20General%20Anesthesia%20A%20Systematic%20Review%20Elodie%20J.%20Mendels%2C%20MD%3B%20Jan%20W.%20Brunings%2C%20MD%3B%20Ankie%20E.%20W.%20Hamaekers%2C%20MD%3B%20Robert%20J.%20Stokroos%2C%20MD%2C%20PhD%3B%20Bernd%20Kremer%2C%20MD%2C%20PhD%3B%20Laura%20W.%20J.%20Baijens%2C%20MD%20Arch%20Otolaryngol%20Head%20Neck%20Surg.%202012%3B138(3)%3A257-264.%20doi%3A10.1001%2Farchoto.2011.1427)

Monroe, M. Gravenstein, N. Saga-Rumley, S. *Postoperative sore throat: effect of oropharyngeal airway in orotracheally intubated patients.* Anesth Analg. 1990;70:512-6.

Nasra J, Belvisi MG. *Modulation of sensory nerve function and the cough reflex: understanding disease pathogenesis.* Pharmacol Ther. 2009;124(3):354-75.

Netter F: *Mecánica pulmonar e intercambio de gases.* En: Netter F, Sistema respiratorio Salvat, Barcelona, 1989; pp. 47.

Nseir, S. Brisson, H. Marquette, CH. Chaud, P. Di Pompeo, C. Diarra, M. Durocher, A. *Variations in endotracheal cuff pressure in intubated critically ill patients: prevalence and risk factors.* Eur J Anaesthesiol 2009;26:229-34. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19244697?dopt=Abstract>

Rodriguez, J. et al. *Laringitis postextubación.* Rev. Chil. Pediatr. 2002;73 (2); 142-151.

Rokamp, K. Secher, N. Meller, A and Nielsen, H. *Tracheal tube and laryngeal mask cuff pressure during anaesthesia – mandatory monitoring is in need.*

BioMed Central Anesthesiology. 2010;10(20). En:
<http://www.biomedcentral.com/1471-2253/10/20>

Seegobin RD, van Hasselt GL. *Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs*. British Medical Journal. 1984; 228:965-968.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1442489/pdf/bmjcred00494-0013.pdf>
http://www.testprod.kchealthcare.com/media/74430/microcuff%20brochure_pediatic_h8346_final.pdf

Scanlan CL: *Physical Principles in Respiratory Care*. In: Scanlan CL, Wilkins RL and Stoller JK. *Fundamentals of Respiratory Care*. 7° Ed. St Louis. Mosby 1999; Chapter.

Sengupta, P. et al. *Endotracheal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume required to produce an appropriate cuff pressure*. BioMed Central Anesthesiology. 2004;4:8. En:
<http://biomedcentral.com/1471-2253/4/8>

Shibasaki, M. Nakajima, Y. Shime, N. Sawa, T. Sessler, DI. *Prediction of optimal endotracheal tube cuff volume from tracheal diameter and from patient height and age: a prospective cohort trial*. J Anesth. 2012;26(4):536-40. En:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22438123>

Sole, M L. et al. *Evaluation of an Intervention to maintain endotracheal tube cuff pressure within therapeutic range*. American Journal of Critical Care. 2011;20(2):109-118. En:
<http://www.ajcc.aacnjournals.org>

Spiegel, Joan. *Endotracheal tube cuffs: design and function*. Anesthesiology news. 2011. En:
<http://www.csen.com/cuff.pdf>

Sultan, P. Carvalho, B. Rose, BO. Cregg, R. *Control del manguito de control de la presión del tubo endotraqueal: una revisión de la evidencia*. J. Perioper

Pract. 2011;21(11):379-86. En:
www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22165491.

Svenson, JE. Lindsay, MB. O'Connor, JE.
Endotracheal intracuff pressures in the ED and prehospital setting: is there a problem?. Am J Emerg Med. 2007;25(1):53-6.

Torres-Machi, ML. Caramés, MA. Suárez-Romero, V.
et al. *Laceración traqueal tras intubación y aplicación de flujo continuo de aire por el manguito externo del tubo endotraqueal*. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. 2006;53:257-260. En:
https://www.sedar.es/vieja/restringido/2006/n4_2006/9.pdf

ANEXO A

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Selección del tema	X								
Discusión del tema con el Director del Postgrado de Anestesia	X								
Revisión bibliográfica y marco teórico	X	X	X	X	X	X			
Elaboración del Protocolo de Tesis		X	X						
Autorización del Estudio en el Hospital Eugenio Espejo			X						
Entrega del Protocolo de Tesis al Instituto de Postgrado UCE			X						
Aprobación del Protocolo de Tesis para realizar la investigación					X				
Toma de datos					X	X			
Tabulación							X		
Análisis estadístico							X	X	
Resultados y conclusiones							X	X	
Redacción de tesis								X	X
Entrega de Tesis al Instituto de Postgrado UCE									X
Defensa de Tesis									X

ANEXO B

LISTA DE ABREVIATURAS

TET: Tubo endotraqueal.

TETb: Balón del Tubo endotraqueal

HEE: Hospital Eugenio Espejo.

UCPA: Unidad de Cuidados Postanestésicos.

RR: Riesgo relativo.

χ^2 : Prueba de Chi cuadrado de Pearson.

MH: Prueba de Mantel-Haenszel.

n: Número de pacientes.

VA: Vía aérea.

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

FT: Flujo turbulento.

FL: Flujo laminar.

PL: Presión luminal.

PLE: Presión laríngea externa.

PTm: Presión transmural.

HPLV: High pressure-low volumen.

HVLP: High volumen-low pressure.

PVC: Polyvinyl chloride.

p: Valor p.

ASA: American Society of Anaesthesiologists.

IC: Intervalo de confianza

UCE: Universidad Central del Ecuador.

HCL: Historia Clínica

ANEXO C

GLOSARIO

DOLOR DE GARGANTA (Sore throat) Es una molestia, dolor o picazón de la garganta o los tejidos que lo rodean.

RONQUERA (Hoarseness) Cambio en el timbre de la voz hacia uno más áspero y bronco por algún tipo de afección en la laringe.

PRESIÓN DEL BALÓN DEL TUBO ENDOTRAQUEAL (Cuff pressure of the endotracheal tube) Es la relación que existe entre una fuerza dado por el balón del TET contra la superficie traqueal. Se mide en cm H₂O y los rangos son: Ideal de 20 a 30 cm H₂O (15 - 22 mm Hg), Alto > 40 cm H₂O (> 30 mm Hg) y Bajo < 20 cm H₂O (< 15 mm Hg).

MANÓMETRO (Gauge) Dispositivo que sirve para medir la presión del balón del Tubo endotraqueal. Se enlaza directamente a la línea de inflado y a través del manguito de insuflación se puede llenar de aire el balón del TET de modo variado, rápido y sencillo con un desplazamiento visualizado en la pantalla que por colores señala diferentes rangos de presión. Dispone de un rango de presión de 0 – 120 cm H₂O.

EXTUBACION EXITOSA (Successful extubation) Procedimiento crítico dentro del cuidado y manejo del paciente quirúrgico, basado en el análisis integral, cuidadoso y correcto de cada paciente. El restablecimiento de la función respiratoria normal, los reflejos protectores de la vía aérea y la estabilidad hemodinámica, son fundamentales a considerar antes de la retirada del TET. La extubación traqueal exitosa implica tener seguridad absoluta sobre la capacidad del paciente para mantener el intercambio gaseoso adecuado y la vía aérea permeable, a partir del retiro del TET. Los criterios universales para una extubación exitosa son:

1. Patológico basal:

Revertida o en vías de control

2. Hemodinámico:

Frecuencia Cardíaca > 50 o < 140 latidos por minuto

Tensión Arterial Sistólica > 90 mm Hg y < 180 mm Hg

3. Neurológico (conciencia):

Responde a órdenes o Escala de Coma de Glasgow $\geq 8T$.

Suspensión de medicación analgésica (Escala Ramsay 1-2)

4. Oxigenación:

Pa O₂ > 60 o Sat O₂ > 90 con FIO₂ < 0.5

5. Ventilación:

E < 12 L/min

Frecuencia > 10 y < 35 resp/min

Volumen Tidal > 5 ml/Kg

f/VT $< 80 - 100$

P0.1 < 4 cm H₂O

PIMax > 25 cm H₂O

Onda de capnografía de respiración autónoma

EtCO₂ < 40 mm Hg

UNIDAD DE CUIDADOS POSTANESTÉSICOS (postanesthesia care unit) Es un área adjunta al quirófano con todos los estándares de monitorización básica (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria,

Saturación de O₂, electrocardiograma, tensión arterial), apoyo hemodinámico y pulmonar avanzados, equipo especial y medicamentos destinados a cuidados postanestésicos inmediatos a pacientes que han sido sometidos a cirugías o procedimientos diagnósticos o terapéuticos bajo anestesia general, anestesia regional o sedación profunda, hasta que se alcancen criterios de alta predefinidos.

RIESGO RELATIVO (relative risk) Compara la frecuencia con que ocurre el daño entre los que tienen el factor de riesgo y los que no lo tienen, midiendo la fuerza de la asociación entre la exposición y la enfermedad. Su cálculo se estima dividiendo la incidencia de la enfermedad en los expuestos (I_e) entre la incidencia de la enfermedad en los no expuestos (I_o):

$$\text{Riesgo relativo} = \frac{\text{Incidencia en expuestos}}{\text{Incidencia en no expuestos}} = \frac{I_e}{I_o} = \frac{a / (a + b)}{c / (c + d)}$$

Indica la probabilidad de que se desarrolle la enfermedad en los expuestos a un factor de riesgo en relación al grupo de los no expuestos.

INTERVALO DE CONFIANZA (confidence interval) Es un par de números entre los cuales se estima que estará cierto valor desconocido con una determinada probabilidad de acierto. Estos números determinan un intervalo, que se calcula a partir de datos de una muestra y el valor desconocido es un parámetro poblacional. La probabilidad de éxito en la estimación se representa con $1 - \alpha$ y se denomina *nivel de confianza*. En estas circunstancias, α es llamado *error aleatorio* o *nivel de significancia*, esto es, una medida de las probabilidades de fallar en la estimación mediante tal intervalo.

PRUEBA CHI CUADRADO DE PEARSON (Chi square test) Es una prueba no paramétrica que mide la discrepancia entre una distribución observada y otra teórica (bondad de ajuste), indicando en qué medida las diferencias existentes entre ambas, de haberlas, se deben al azar en el contraste de hipótesis. La fórmula es:

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(\text{observada}_i - \text{teórica}_i)^2}{\text{teórica}_i}$$

Cuanto mayor sea el valor de χ^2 , menos verosímil es que la hipótesis sea correcta. De la misma forma, cuanto más se aproxima a cero el valor de chi cuadrado, más ajustadas están ambas distribuciones.

PRUEBA DE MANTEL Y HAENSZEL (Test Mantel and Haenszel) Prueba estadística utilizada en el análisis estratificado de datos categóricos.

Permite la comparación de los dos grupos en una respuesta dicotónica / categórica. Se utiliza cuando el efecto de la variable explicativa sobre la variable de respuesta está influenciado por covariables que pueden ser controlados. Los datos se organizan en una serie de asociados de Tablas de contingencia de 2 x 2, la hipótesis nula es que la respuesta observada es independiente del tratamiento utilizado en cualquiera de las tablas de contingencia 2 x 2.

TUBO ENDOTRAQUEAL DE DOBLE LUMEN (double-lumen endotracheal tube) Son dispositivos de aislamiento pulmonar más utilizados en anestesia para cirugía torácica. Tienen las siguientes características: (a) Una luz que penetra ya sea al bronquio principal derecho o izquierdo y otra que permanece en la parte inferior de la tráquea. (b) Una curva preformada que permite la entrada preferencial a cualquiera de los bronquios, y (c) Manguitos bronquial y traqueal separados. Se encuentra en las siguientes medidas: 41, 39, 37, 35 y 28 French, lo que corresponde al diámetro interno de 6,5 – 6 - 5,5 - 5 y 4,5 mm, respectivamente. Los dos balones son de alto volumen y baja presión con una forma diseñada para cada lado.

ESTUDIO DE COHORTE (cohort study) Consiste en el seguimiento de una o más cohortes de individuos sanos que presenta diferentes grados de exposición a un factor de riesgo en quienes se mide la aparición de la enfermedad o condición en estudio. Estos diseños de investigación se

clasifican, según los criterios taxonómicos clásicos, como estudios observacionales, analíticos y longitudinales prospectivos.

MUESTREO SISTEMÁTICO SECUENCIAL (Sequential systematic sampling) Es la elección de una muestra a partir de los elementos de una lista según un orden determinado - secuencial, o recorriendo la lista a partir de un número aleatorio determinado.

ANÁLISIS BIVARIADO (bivariate analysis) Es el análisis comparativo de dos variables (variable independiente con la dependiente) por separado, una de las cuales modifica la otra. Diseña tablas de tabulación cruzadas, es decir, las categorías de una variable se cruzan con las categorías de una segunda variable. Se les conoce como tablas de contingencia.

ANEXO D

RECURSOS

RECURSOS HUMANOS

- Dr. Ramiro Rueda. **Director de Tesis**
- Dr. Hugo Romo. **Asesor Metodológico**
- Dra. Sandra Morocho. **Autor**
- Dr. Oscar Robalino. **Autor**
- Personal del Servicio de Quirófano y Recuperación del HEE.

RECURSOS TÉCNICOS

- Servicios de computación.
- Servicio de impresión.
- Servicio de internet.
- Manómetro de presión.
- Relojes de pared ya instalados en cada quirófano.

RECURSOS ECONÓMICOS

RUBRO	COSTO (USD)
•Bibliografía	100,00
•Manómetro de presión	370,00
•Llamadas telefónicas	100,00
•Varios	350,00
•Papelería	250,00
Total	1.170,00

ANEXO E

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS HOSPITAL EUGENIO ESPEJO SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

TEMA: **RIESGO DE COMPLICACIONES LARÍNGEAS
POSTEXTUBACIÓN RELACIONADAS CON LA PRESIÓN DEL BALÓN
DEL TUBO ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES SOMETIDOS A
ANESTESIA GENERAL, EN EL HOSPITAL EUGENIO ESPEJO, 2012**

FECHA: ____/____/2012 HCL: _____ NÚMERO DE ENCUESTA: ____

DATOS

Sexo: Hombre: ____ Mujer: ____

Edad: ____ años cumplidos

ASA: I. ____ II. ____

PERÍODO ANESTÉSICO

Diagnóstico quirúrgico: _____

Tipo de Cirugía: _____

Emergencia: ____ Programada: ____

Calibre de TET: 7: ____ 7,5: ____

Tiempo de intubación endotraqueal: _____

30 a 60 ____ 61 a 90 ____ 91 a 120 ____ Minutos

Nivel Académico: Estudiante: ____

Residente: ____

Postgradista en Anestesia: ____

Tratante de Anestesiología: ____

Presión de TET antes de la extubación: _____ cm H₂O

UNIDAD DE CUIDADOS POSTANESTÉSICOS (UCPA)

Escala de Aldrette > 8/10 SI ____ NO ____

Complicaciones laríngicas postextubación:

Tos SI ____ NO ____

Dolor de garganta SI ____ NO ____

Estrías sanguíneas SI ____ NO ____

Ronquera SI ____ NO ____

Observaciones:.....

ENCUESTADOR: _____

ANEXO F

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR HOSPITAL EUGENIO ESPEJO SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Código de Ética Médica del Ecuador: Art. 15

INFORMACION PARA EL PACIENTE:

Sr. (a) _____ paciente del Hospital Eugenio Espejo con Historia clínica No. _____, va a ser intervenido quirúrgicamente y anestesiado para realizarse una cirugía electiva o emergente. He sido informado (a), que la anestesia general lleva consigo la colocación rutinaria de un tubo endotraqueal con balón de alto volumen y baja presión para mejorar la ventilación mecánica durante el procedimiento, sin dejar de monitorizar y mantener las constantes vitales, sueño, ausencia de dolor y relajación muscular, todas ellas imprescindible para la realización del procedimiento quirúrgico.

Este procedimiento se realiza luego de la inducción anestésica (procedimiento de rutina) y el paciente no va a recordar lo sucedido. Al finalizar la cirugía y antes de la extubación se medirá la presión que ejerce el balón del tubo endotraqueal, y luego en la Unidad de Cuidados Postanestésicos se preguntará la presencia de complicaciones laríngeas postoperatorias como: Tos, dolor laríngeo, secreción con estrías sanguinolentas y ronquera, en un estado de conciencia que le permita contestar el cuestionario.

Declaro que el médico me ha informado claramente de los riesgos de la anestesia que es necesaria para mi cirugía y la ausencia de daños sobre mi persona, de igual forma he consultado y apruebo la participación de forma voluntaria en el **ESTUDIO SOBRE EL RIESGO DE COMPLICACIONES LARÍNGEAS POSTEXTUBACIÓN RELACIONADAS CON LA PRESIÓN DEL BALÓN DEL TUBO ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL, EN EL HOSPITAL EUGENIO ESPEJO, 2012.**

Se me han explicado las posibles alternativas, la ausencia de procedimientos invasivos sobre mi persona y complicaciones al intervenir en la cirugía y sé que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento.

Estoy satisfecho (a) con la información recibida y en consecuencia doy mi consentimiento para ser anestesiado y participar en el estudio.

FIRMA DEL PACIENTE

CINo. _____

FIRMA DEL MÉDICO

CINo. _____

Quito, _____ de _____ del 2012.



Ministerio de Salud Pública
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "EUGENIO ESPEJO"
COORDINACIÓN DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Oficio No. 005-DDI-TESIS-HEE-12
Quito, 23 de marzo de 2012

Doctor
Virgilio Páez
COORDINADOR DEL POSTGRADO DE ANESTESIOLOGÍA
Facultad de Medicina
Universidad Central del Ecuador
Quito

Señor Coordinador:

Reciba un atento y cordial saludo de la Coordinación de Docencia e Investigación del Hospital de Especialidades "Eugenio Espejo".

Por medio del presente me permito informar a usted que una vez que el plan de investigación ha sido analizado y aprobado por el Comité de Bioética de este hospital, esta dependencia autoriza que los doctores OSCAR ROBALINO VILLARROEL y SANDRA MOROCHO IMBACUÁN realicen la recopilación de información para desarrollar el proyecto de tesis "COMPLICACIONES LARÍNGEAS POSTEXTUBACIÓN RELACIONADAS CON LA PRESIÓN DEL BALÓN DEL TUBO ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES MAYORES DE 18 AÑOS SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL, EN EL HOSPITAL EUGENIO ESPEJO, 2012"

Para el efecto, el doctor Jacinto Almeida, Coordinador de Anestesiología ha sido informado del particular para que les brinde el apoyo y las facilidades necesarias, a fin de que esta investigación termine satisfactoriamente.

Al culminar este estudio los doctores Oscar Robalino y Sandra Morocho deberán dejar un ejemplar en la Biblioteca de esta Casa de Salud.

Atentamente,



Alexandra Rosero
Dra. Alexandra Rosero MSc.
COORDINADORA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL "EUGENIO ESPEJO"

Maria G.

Dirección: Avenida Gran Colombia s/n y Yaguachi **PBX:** (593) 250 79 24/25/26/27
Sitio Web: www.hee.gov.ec **Email:** hee@dpsp.gov.ec
Quito – Ecuador



REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ISSN: 0375-1066

Constancia de registro. Artículo sometido para revisión y posible publicación en la Rev Fac Cien Med (Quito) de la U.C.E.

Número de manuscrito:

RFCM-12-0588

Fecha de presentación/registro:

30 – Julio – 2012

Tipo de artículo:

Editorial	<input type="checkbox"/>	Revisión	<input type="checkbox"/>	Reporte Original	<input checked="" type="checkbox"/>
Serie de Casos	<input type="checkbox"/>	Reporte de Caso	<input type="checkbox"/>	Carta Editor	<input type="checkbox"/>
Educación médica	<input type="checkbox"/>	Imágenes médicas	<input type="checkbox"/>	Carta Investigación	<input type="checkbox"/>
		Crónicas	<input type="checkbox"/>	Otro tipo/sección	<input type="checkbox"/>

Título del artículo

**RIESGO DE COMPLICACIONES LARÍNGEAS POSTEXTUBACIÓN
RELACIONADAS CON LA PRESIÓN DEL BALÓN DEL TUBO ENDOTRAQUEAL**

Lista completa de autores y pertenencia institucional

Sandra del Rocío Morocho ¹, Oscar Fernando Villarreal ¹

¹Médico, Especialista en Anestesiología.

Un manuscrito "presentado" a la revista no implica su aceptación para publicación. El proceso de evaluación para aceptación involucra el paso de dos momentos de revisión: primero por el/los editores y posteriormente por el/los revisores o jueces. Hasta finalizar el proceso de evaluación, el manuscrito no debe ser presentado a otra revista biomédica.

Un manuscrito "no aceptado" por el/los editores y/o revisores, queda en libertad de ser presentado a otra revista biomédica, o, iniciar nuevamente el proceso de presentación en la Revista de la Facultad de Ciencias Médicas, siempre y cuando se haya optimizado su contenido y/o corregido las deficiencias observadas.

Un manuscrito que supere revisión primaria implica que continuará el proceso de evaluación y será enviado a uno o más revisores de la revista. Un manuscrito que "requiere correcciones" sugeridas por editores o revisores, implica que para la aceptación definitiva, los autores deben incorporar las distintas recomendaciones. Los manuscritos con esta calificación preliminar, están dentro del trámite regular para publicación. No obstante, en esta etapa se puede presentar al Editor Ejecutivo un pedido escrito y firmado por todos los autores solicitando el retiro definitivo del manuscrito.

Un manuscrito finalmente "aceptado" por el/los editores y/o revisores, se considera válido para su publicación e iniciará el proceso de edición e imprenta. La fecha de publicación, el volumen y número de la revista, están sujetos a la cantidad de manuscritos recibidos y prioridades marcadas por los editores. Desde el momento de aceptación el manuscrito se considera propiedad de la revista y no puede ser presentado/publicado nuevamente sin el permiso explícito de la Revista de la Facultad de Ciencias Médicas.

La Revista de la Facultad de Ciencias Médicas se reserva el derecho de aceptación de los artículos.

La Revista de la Facultad de Ciencias Médicas no se responsabiliza de las afirmaciones realizadas por los autores.

La identidad de los revisores se considera absolutamente confidencial.

Copyright © 2012 – Revista de la Facultad de Ciencias Médicas – Universidad Central del Ecuador

Dirección: Revista de la Facultad de Ciencias Médicas. Sodiro N14-121 e Iquique. Quito – Ecuador. POBox: 17-6120

e-mail: revfcmquito@yahoo.com

Web: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showIndex&id_revista=203

CURRICULUM VITAE

SANDRA DEL ROCIO MOROCHO IMBACUAN

Nacida en Quito - Ecuador, el 19 de julio de 1977, primogénita hija de María Imbacuán y Víctor Hugo Morocho. Cursó sus estudios de primaria en la Escuela Mixta “Gonzalo Zaldumbide” y la secundaria en el Colegio “24 de Mayo” sin complicaciones. A los 26 años se recibe de Médico Cirujano en la Universidad Central del Ecuador y al año siguiente contrae matrimonio con Fabricio Polo Pastrano, del cual nace una hija hermosa llamada Evelyn Gisela.

En el 2008, realiza un Diplomado en Medicina Transfusional y en el 2009 ingresa al Postgrado de Anestesiología en la Universidad Central del Ecuador. Realiza cursos los últimos años de Actualización en Anestesiología y presenta temas libres relacionados con Vía aérea. En el 2011 realiza el Curso de Soporte Vital Básico con aval de la AHA.

Su práctica laboral médica inicia a tempranas edades, realiza su medicatura rural en el Hospital de San Gabriel – Carchi (2003), para luego retornar a la ciudad de Quito en el 2004 donde ingresa como médico residente a la Fundación Tierra Nueva.

La experiencia en Anestesia inicia en el 2007 como médico residente en Anestesiología en el Hospital Pablo Arturo Suárez y ese mismo año gana el Concurso de Merecimiento y Oposición del Ministerio de Salud Pública en el Hospital Dr. Enríque Garcés de Quito, para su posterior ingreso a la Universidad Central del Ecuador becada para realizar la Especialización de Anestesiología. Como especialista egresada inicia su labor en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo y al momento se encuentra devengando la beca en el Hospital Francisco de Orellana en la Provincia de Orellana.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA

Sandra Morocho Imbacuán

Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Quito – Ecuador.

Dirección: José Egusquiza Oe 10-35 y Alfonso Dávila.

Teléfono: 2661 954 o 096826069

E-mail: sandramorochoi@yahoo.com

CURRICULUM VITAE

OSCAR FERNANDO ROBALINO VILLARROEL

Nacido en Quito - Ecuador, el 09 de junio de 1979, primogénito hijo de María Soledad Villarroel y Fernando Robalino. Cursó sus estudios de primaria en la Escuela Febres Cordero y la secundaria en el Colegio Borja 3 sin complicaciones. A los 26 años se recibe de Médico Cirujano en la Universidad Central del Ecuador y al año siguiente contrae matrimonio con Karina Reinoso, cuyo fruto es una hermosa hija llamada Sofía Fernanda.

En el 2006, realiza un Diplomado en Gerencia en Salud y en el 2009 ingresa al Postgrado de Anestesiología en la Universidad Central del Ecuador. Realiza cursos los últimos años de Actualización en Anestesiología. En el 2011 realiza el Curso de Soporte Vital Básico con aval de la AHA.

Su práctica laboral médica inicia a tempranas edades, realiza su medicatura rural en el Hospital de Machachi, para luego continuar en la ciudad de Quito en el 2006 donde ingresa como médico residente de Anestesiología en la Maternidad Isidro Ayora.

La experiencia en Anestesia inicia en el 2007 como médico residente en Anestesiología en la Maternidad Isidro Ayora como ganador del Concurso de Merecimiento y Oposición del Ministerio de Salud Pública en dicho hospital, para su posterior ingreso a la Universidad Central del Ecuador becado para realizar la Especialización de Anestesiología. Como especialista egresado inicia su labor en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo y al momento se encuentra devengando la beca en el Hospital Regional Docente Ambato.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA

Oscar Robalino Villarroel

Hospital Regional Ambato – Ecuador.

Dirección: Av. Pasteur frente al Hospital Regional (Ambato).

Teléfono: 022865273 087553851

E-mail: oscar.fernando.1979@hotmail.com